



அறிவியல் பலகை

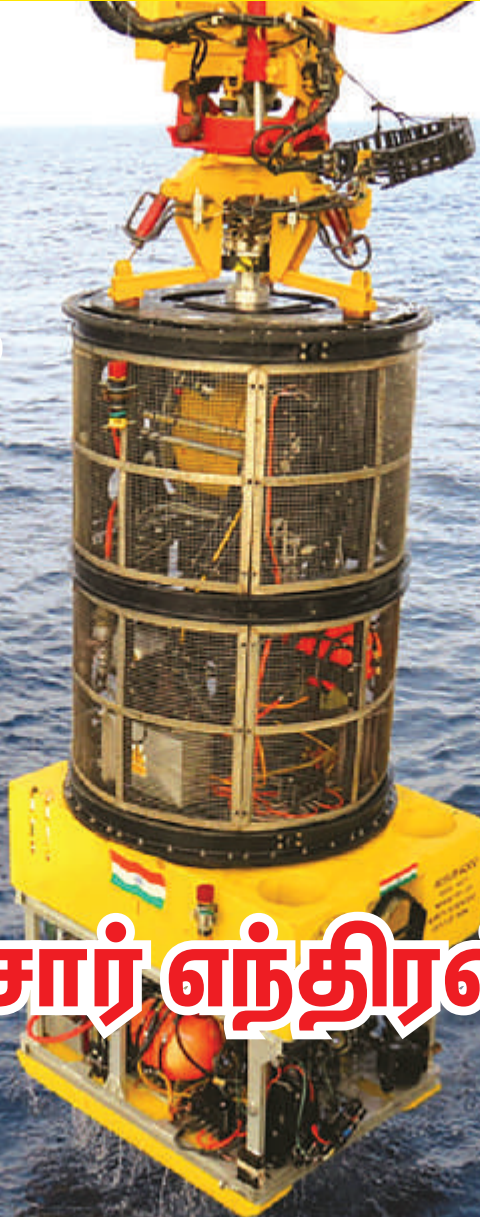


கடல் பாசியும்
பொருளாதாரமும்

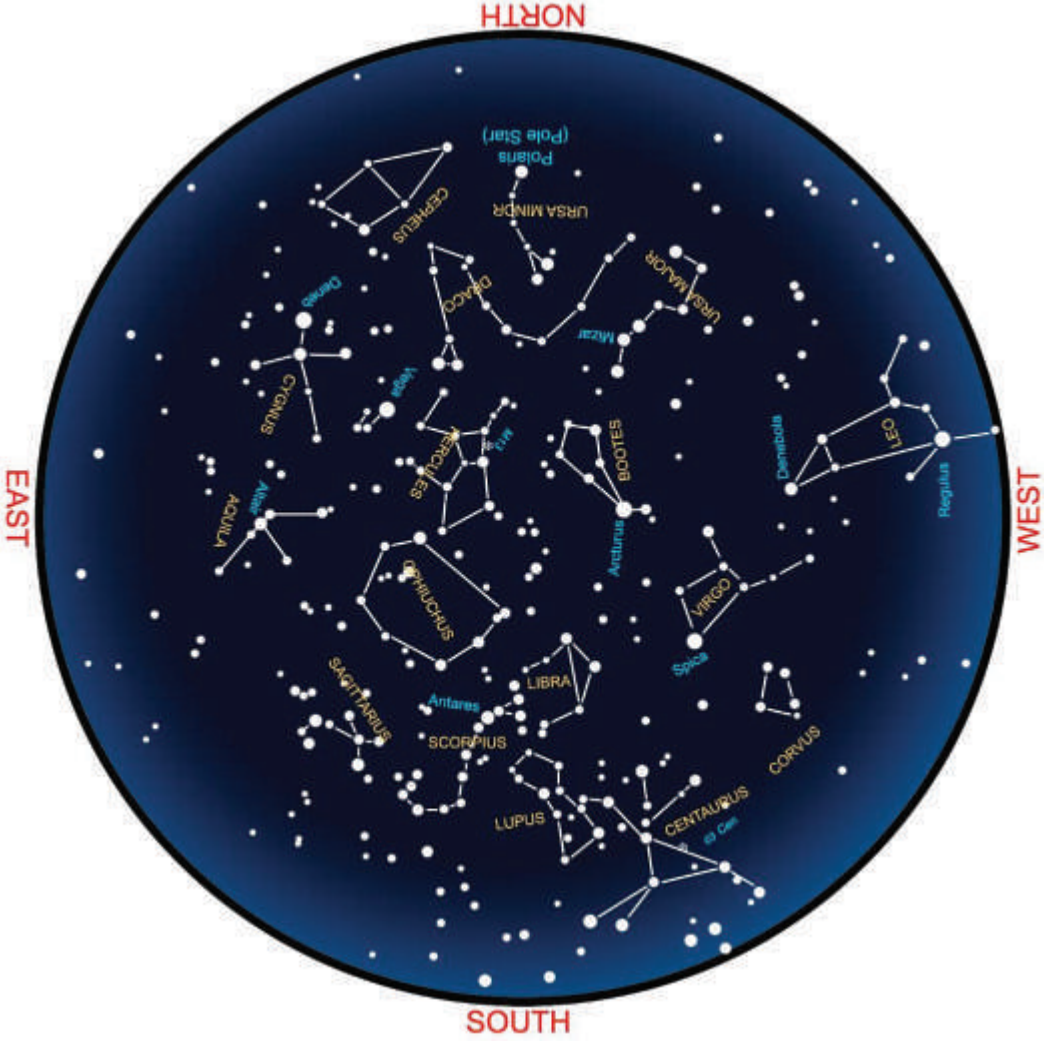


வேற்றுக்
கிரகவாசிகளும்
கணித
சமன்பாடும்

கடல் சார் எந்திரங்கள்



இந்த மாதத்தின் வான் காட்சி..!



அறிவியல் பலகை

ஆசிரியர் **A.தனலட்சுமி**,
இயக்குனர் (பொறுப்பு), விஞ்ஞான் பிரசார்,
புதுதில்லி.

நிர்வாக ஆசிரியர்
முனைவர் **த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்**, புதுதில்லி

இதழாசிரியர்
பா.பூங்குமார்

முதன்மை பொறுப்பாசிரியர்
இ.கி.இலெனின் தமிழக்கோவன்

பொறுப்பாசிரியர்
கே.கணேசன்

முகவரி
அறிவியல் பலகை,
தமிழ்நாடு அறிவியல் தொழில்நுட்ப மையம்,
காந்தி மண்டபம் சாலை, சென்னை - 600 025.

மொபைல்: + 91-96772 97733
+ 91-98409 69757

E Mail : ariviyalpalagai@gmail.com
Website : <https://vigyanprasar.gov.in/ariviyal-palagai-tamil/>



● அறிவியல் பலகையில் வெளியாகும் படைப்புகள்/
கட்டுரைகளில் வெளிப்படும் தகவல்கள்/கருத்துக்கள்
கட்டுரையாளரின் தனிப்பட்ட பார்வையே. அதில் பயன்
படுத்தப்படும் புகைப்படங்களும் அவர்களிட
மிருந்து பெறப்பட்டவையே. இதில் அறிவியல்
பலகைக்கு எந்தவித உரிமையும் இல்லை.

● அறிவியல் பலகையில் வெளியாகும் படைப்புகள்/
கட்டுரைகளை முழுமை யாகவோ, அதில் ஒரு
பகுதியையோ எந்த ஒரு முன் அனுமதியும் கோராமல்
எங்கும் உரிய முறையில் பயன்படுத்தலாம். 'அறிவியல்
பலகையின் படைப்புகள் இவை' என்ற பதிவுடன்
எங்கும் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

விஞ்ஞான் பிரசார் அமைப்புக்காக

'அறிவியல் பலகை'

இதழை அச்சிட்டு வெளியிடுபவர்

A.தனலட்சுமி, இயக்குனர் (பொறுப்பு),
A- 150, இன்ஸ்டிடியூஷனல் ஏரியா,
செக்டார்-62, நொய்டா- 201 309,
உத்திர பிரதேசம், இந்தியா.

04 வீண்வெளியில் இந்தியா

06 கடல் சார் எந்தூர்கள்

13 கடல் பாசியும் பொருளாதாரமும்

18 வேற்றுக் கிரகவாசகனும்
கணித சமன்பாறும்

20 மருந்தாளுனரின் மகத்துவம்

24 எல்-நீனோ

28 இந்தியாவை வதைக்கும்
நீரிழவு மூபத்துகள் என்ன?
எதர்கொள்வது எப்படி?

31 எண்களின் வகைகள்...

34 மூட்டை மஞ்சள் கருவோடவா?
வெள்ளை மட்டுமா?

36 கோள்களின் சாய்மானம்



தனலடகம்

இயக்குனர், விஞ்ஞான் பிரசார், புது தில்லி

விண்வெளியில் இந்தியா

சந்திரயான்-3 விண்கலத்தை இஸ்ரோ ஏவுவதற்கு தயாராகி வருகிறது. இந்த விண்கலம் ஜூலை 12 முதல் 19ஆம் தேதிக்குள் அனுப்புவதற்கு இலக்கு நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆளில்லாத சந்திரயான்-3 விண்கலம் நிலவில் சில ஆய்வுகளை செய்ய இருக்கிறது. இது சந்திரயான்-2 தொடர்ச்சியாக பல்வேறு ஆய்வுகளை அங்கு நடத்த இருக்கிறது. சந்திரயான்-2 இல் ஒரு இயந்திர ஊர்தி

நிலவில் இறக்கி ஆய்வுகளை மேற்கொள்வதாக இருந்தது. தற்போது சந்திரயான்-3 திட்டத்தில் எப்படி பாதுகாப்பாக, பத்திரமாக, மெதுவாக இயந்திர ஊர்தியை நிலவின் தரையில் இறக்குவது, அதன் பின்னர் அந்த இயந்திர ஊர்தி நிலவில் சுற்றி வருவது, அங்கு ஆய்வுகளை மேற்கொள்வது எனப் பல்வேறு பணிகளை உள்ளடக்கியது இந்த சந்திரயான்-3 திட்டம்.

விண்வெளி சார்ந்த ஆய்வுகளில் இந்தியா மிக ஆர்வமுடன் செயல்பட்டு வருகிறது. மேலும் இம்மாதிரியான ஆய்வுகளில் முன்மாதிரியாக உள்ளது. விண்வெளி அமைப்புகளான இஸ்ரோ (இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம்) நாசா (நேஷனல் ஏரோநாட்டிக்கல் அண்ட் ஸ்பேஸ் அட்மினிஸ்ட்ரேஷன்), ஐரோப்பிய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனமான (ஐரோப்பியன் ஸ்பேஸ் ஏஜென்சி), ரஷ்யா கூட்டமைப்பு விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம், சி என் எஸ் ஏ (சீனா தேசிய விண்வெளி இயக்ககம்) ஆகிய அமைப்புகள் விண்வெளி ஆய்வில் பல தசாப்தங்களாக பணியாற்றி வருகின்றன.



பொதுவாக விண்வெளி ஆய்வுகளில் மிகுந்த ஆர்வம் காணப்படுகிறது. இதில் விண்வெளி பொருளாதாரம் என்பது விண்வெளி அறிவியல் மற்றும் ஆய்வுகளின் ஒரு அங்கமாக உள்ளது. பொருளாதாரத்தில் முதன்மை வகிக்கும் நாடுகள் விண்வெளி ஆய்வுகளை மேற்கொள்வதும் அதனை விரிவுபடுத்துவதிலும் ஆர்வம் காட்டி வருகின்றன. வெறும் அரசு நிதி உதவியுடன்



நடத்தப்படும் ஆய்வுகள் மட்டுமல்லாது, தற்போது தனியார் அமைப்புகளும், நிறுவனங்களும் மிக வேகமாக இந்தத் துறையில் கால் பதித்து வருகின்றன. விண்வெளித் துறை என்பது அத்துறைக்கு மட்டுமல்லாது காலநிலை, எரிசக்தி,தொலைத்தொடர்பு போக்குவரத்து, கடல் சார் போக்குவரத்து, விமானம் இயக்குதல்,நகர மேம்பாடு ஆகியவற்றில் மிக முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது

விண்வெளி ஆய்வு என்பது மனித குலத்திற்கு நன்மை பயக்கக் கூடியதாக ஆய்வுகளை மேற்கொள்ளக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும் என்பதுதான் அனைவரின் நோக்கமாக உள்ளது. விண்வெளி பொருளாதாரம் என்பது அனைவருக்கும் ஆரோக்கியமானதாகவும் பொறுப்புடையதாகவும் நீடித்த நிலையான வளர்ச்சியை மேற்கொள்ள வேண்டும் என்ற ரீதியில் இது அமைந்திருக்க வேண்டும். ஐ.நா வின் விண்வெளி துறை அலுவலகமானது விண்வெளி பொருளாதாரம் குறித்து தொடர்ச்சியாக தனது கருத்துக்களை தெரிவித்து வருகிறது. நம்முடைய விண்வெளியை கவனத்துடன் சர்வதேச ஒத்துழைப்புகளோடு அமைதிக்கான பணியாக இதனை செயல்படுத்த வேண்டும். இந்த அமைப்பானது சர்வதேச விண்வெளி அமைப்புகளிடம் ஒத்துழைப்பு நாடுவதுடன், விண்வெளி துறையில் தற்போது இணைந்து வரும் புதிய நாடுகளை ஊக்கப்படுத்தும் விதத்திலும், விண்வெளி பொருளாதாரத்தை பொறுப்புடையதாகவும் நிலைத்த நீடித்த பயன் தரக்கூடியதாகவும் மாற்ற வேண்டும்.

1990களின் தொடக்க காலத்தில் இந்திய விண்வெளி துறை மற்றும் விண்வெளி பொருளாதாரத்தை இஸ்ரோ தீர்மானித்து வந்தது. இதில் தனியார் துறையின் பங்களிப்பும் வடிவமைப்பு உற்பத்தியில் மிக மிக குறைவாக இருந்து வந்தது. இந்திய விண்வெளி கொள்கை 2023 மத்திய அரசால் அறிவிக்கப்பட்டவுடன் தற்போது தனியார் துறையினர் அனைத்து விதமான நடவடிக்கைகளிலும் இறங்கி உள்ளனர். விண்கலங்களை விண்ணுக்கு அனுப்புவது, மின்னூர்திகளை அனுப்பி வைப்பது ஆகியவற்றில் கவனம் செலுத்துகின்றன. இந்திய இளைஞர்களின் திறன்களை முற்றிலும் வெளிப்படுத்தும் விதத்தில் தொழில் முனைவோர்கள் ஆகியோர் மிக உயர்தரமான தொழில்நுட்பங்களைக் கொண்ட விண்வெளி துறையில் ஈடுபட வேண்டும் என்பது இதன் நோக்கமாகும். விண்வெளிக்கு செயற்கைக்கோள்களை அனுப்புவதன் மூலம் உலக அரங்கில் விண்வெளி பொருளாதாரத்தில் இந்தியா ஏற்கனவே உள் நுழைந்துவிட்டது. மேலும் தொலைத்தொடர்பு, காலநிலை இது குறித்த கல்வியியல் ஆய்வு, பாதுகாப்பு மற்றும் நிலவு குறித்த ஆய்வுகளில் ஏற்கனவே இரண்டு சந்திரயான் திட்டங்கள் செயல்படுத்தப்பட்டுள்ளன. மேலும் மங்களாயான் மூலம் செவ்வாய் கிரகத்திற்கும் நாம் விண்கலங்களை அனுப்பியுள்ளோம். தற்போது சந்திரயான்-3 திட்டத்தின் மூலம் இந்திய விண்வெளித் துறை மேலும் பெருமை சேர்க்க உள்ளது



முனைவர் த.சத்தியநாராயணன்

மூத்த விஞ்ஞானி, ஆழ்கடல் தொழில்நுட்பங்கள்,
தேசிய கடல் தொழில்நுட்பக் கழகம்
புவி அறிவியல் அமைச்சகம்



கடல் சார் எந்திரன்கள் (Marine Robots)

பூமியானது இப்பிரபஞ்சத்தில் தண்ணீர் உள்ள ஒரேயொரு கோளாகும். பூமி கிட்டத்தட்ட நான்கில் மூன்று பங்கு நீரால் சூழப்பட்டுள்ளது. பூமியின் தட்ப வெப்பநிலையை நிர்ணயிப்பது கடலின் இயக்கம் தான். உலகின் மக்கள் தொகையில் நாற்பது விழுக்காடு (40%) கடற்கரைகளின் அருகிலே வசிக்கிறார்கள் [1]. கடலென்பது பல உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பொக்கிஷங்களின் இருப்பிடமாக உள்ளது. இவை அனைத்தும் இருந்தும் கடலை பற்றிய மனிதனின் அறிவும் ஆர்வமும் மிக மிக குறைவு. இதற்கு காரணம் என்ன என ஆராய்ந்தால் சில உண்மைகள் நமக்கு தெரிய வருகின்றன. முதலில் வான்வெளியை ஒப்பிடும்போது நம் உள் வெளியாம் கடலினை அறிவதும் சற்று சவாலானது. மேலும் கடலின்



அதீத இயக்கவியல் (dynamics), உயர் அழுத்தம் (High Pressure), அடர்த்தி (Density), உப்புத்தன்மை (salinity) மற்றும் வெப்பநிலை (temperature) மாற்றம், அரிப்புதன்மை (Corrosion) மற்றும் மின்காந்த கதிர்வீச்சை (Electromagnetic radiation) உறிஞ்சும் தன்மை ஆகியவை கடலை ஆட்கொள்வதற்கு சவாலாய் இருக்கின்றன. இவற்றை கடந்து கடலை அறிவதற்கும் ஆட்கொள்வதற்கும் கடல்சார் எந்திரங்கள் தீர்வாக அமையுமா என்பதை கட்டுரையில் காண்போம்.

கடல்சார் எந்திரங்கள் என்பது கடல் மற்றும் கடல்சார் இடங்களில் பயன்படுத்தப்படும் எந்திரங்களை குறிப்பதாகும். கடல்சார் எந்திரனியல் (Robotics) கடல்சார் எந்திரங்களின் வடிவமைப்பு மற்றும் மேம்பாடு பற்றி கூறும் புலமாகும். இது ஒரு வளர்ந்து வரும் புலமாகும். கடல்சார் எந்திரனியல் நீருக்கடியில் மற்றும் மேற்பரப்பு வாகனங்களுக்கான புதிய வழிசெலுத்தல் (Nascent navigation) மற்றும் கட்டுப்பாட்டு (Control) வழிமுறைகளை மேம்படுத்துவதிலுருந்து இன்று 6000m ஆழம் செல்லக்கூடிய தன்னாட்சி கடலடி வாகனங்கள் (Autonomous Underwater Vehicle – AUV) வரை வளர்ந்துள்ளது [2]. இவ்வளர்ச்சியின் மூலம் கடல்சார் எந்திரங்கள் தங்கள் அதீதப் பங்களிப்பை பின்வரும் பயன்பாடுகளில் அளித்து வருகின்றன.

- கடல் பாதுகாப்பு மற்றும் கண்காணிப்பு (Defense and Surveillance)
- எண்ணெய் மற்றும் எரிவாயு உற்பத்தி (Oil and Gas exploration / production)
- நீருக்கடியிலான கூர்நோக்குதல் மற்றும்

இடையீடு (Underwater observation & intervention)

- தேடல் மற்றும் மீட்பு பணி (Search, Rescue & Recovery)
- குழாய் பதிப்பு மற்றும் கம்பிவடம் புதைப்பு பணி (Pipe line laying & Cable burial)
- அறிவியல் ஆய்வுகள் (Scientific explorations)
- மீன் வளம் மற்றும் உணவு உற்பத்தி (Fish and Food)
- வர்த்தகம் மற்றும் கப்பல் போக்குவரத்து (Trade and Shipping)
- காலநிலை மற்றும் வானிலை (Climate and weather)
- மருந்து (Medicine)
- பொழுதுபோக்கு மற்றும் சுற்றுலா (Recreation and tourism)

கடல் சார் எந்திரங்களை கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்

- கரையண்மை பரப்பு எந்திரங்கள் (offshore robots)
- கடல் தள ஆய்வு தானியங்கிகள் (தன்னாட்சி கால்/ தடமறியப்பட்டவை – Autonomous Leg / Tracked)
- ஆளில்லா கடல் எண்ணெய் தளம் (Unmanned offshore platform)
- கடல் அடித்தளத்தை துளையிடுதல் / கோரிங் அமைப்பு (Autonomous coring system)



கடல் வாகனங்கள்

- மேற்பரப்பு வாகனங்கள் (Surface vehicles)
- கடலடி வாகனங்கள் (Underwater Vehicles)
- ஆள் இல்லா வாகனங்கள் (Unmanned Vehicles)
- கட்டு இழுப்பு மிதவை வாகனம் (Tow Body)
- கடல்விமானம் (Glider)
- தொலைவிலிருந்து இயக்கப்படும் வாகனங்கள் (ROV)
- தன்னாட்சி கடலடி வாகனங்கள் (AUV)
- கடற்படுகை மந்தஊர்தி (Seabed Crawler)
- மனிதர்கள் கொண்ட வாகனங்கள் (Manned vehicles)
- செழுநெறிப்படுத்தப்பட்ட வாகனங்கள் (Navigated)
- ஆழ்கடல் கோளகை வாகனங்கள் (Bathy sphere)
- இராணுவ நீர்மூழ்கி கப்பல்
- கரையண்மை பரப்பு எந்திரங்கள்

கடல் தளமென்பது கடலில் மிதக்கும், மிதந்து பயணம் செய்யும் அல்லது கடற்படுகையில் (Seabed) நிரந்தரமாக பதிக்கப்பட்ட தளங்களாகும். இவை எண்ணெய் மற்றும் எரிவாயு உற்பத்தி, வழிசெலுத்துதல், கப்பல் போக்குவரத்து மற்றும் காற்றாலை ஆகியவற்றுக்குப் பயன்படுகிறது. இக் கடல் தளங்களை ஆய்வு செய்யும் தானியங்கிகள் தற்போது தன்னாட்சி கால்/தடமறியப்பட்டவை என இரு வகைகளில் உள்ளன. இவை காட்சி மற்றும் வெப்ப ஒளிப்படக் கருவி, ஒலிவாங்கி (Microphone), வாயு கண்டறியும் உணர்விகள் (Gas Detection Sensors) மற்றும் கையாளும் கருவி (Manipulator) ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. கடல் தளத்தில் இவை குழாய் தொடரமைப்பு கண்காணிப்பு, மாதிரி சேமித்தல், மாதிரி பகுப்பாய்வு, திரள் (swarming), தொடு திரை தொடர்பு (touch screen interaction) ஆகியவற்றைச் செய்ய வல்லது. ஆளில்லா கடல் எண்ணெய் தளமென்பது முழுதானியங்கி, ஆளில்லா மற்றும் தொலைவிலிருந்த நிலையில் இயக்கும் திறன் கொண்ட எண்ணெய் தளமாகும்.

கடல் அடித்தளத்தை துளையிடுதல் / கோரிங் அமைப்பு ஒரு சிறிய துளையிடும் கருவி, ஆழமான கடலில் நீண்ட உள்ளகக் கூறின் மாதிரிகளை எடுக்கவல்லது. இதை கடல் படுகையில் துளையிட்டு மாதிரிகளைச் சேமிக்கும் எந்திரம் என கருதலாம். இம்மாதிரிகளின் மூலம் கடற்படுக்கையின் அடியில் உள்ள கனிம வளங்கள் மற்றும் வாயு சேர்மப்பொருள்களின் அடிப்படை உண்மை அளவீடு கண்டறிதல், பூமியின் காலநிலை, உயிரியல், இரசாயன, புவியியல் வரலாற்று ஆராய்ச்சி மற்றும் பல பயன்பாடுகளை அடைய முடியும்.

கடல்சார் எந்திரங்களில் கடல் வாகனங்கள் இரு வகைப்படும் ஒன்று கடல் மேற்பரப்பில் செயல்படக்கூடியவை; மற்றொன்று கடலுக்கடியில் சென்று செயல்படக்கூடியவை.

கடல் மேற்பரப்பு வாகனங்கள்

கடல் மேற்பரப்பு வாகனங்களை ஆளில்லா மேற்பரப்பு வாகனங்கள் அல்லது தன்னாட்சி மேற்பரப்பு வாகனங்கள் எனலாம். இவை ஒரு குழுவினர் இல்லாமல் நீரின் மேற்பரப்பில் இயங்கும் படகுகள்/வாகனங்கள் ஆகும் [3]. ஆளில்லா மேற்பரப்பு வாகனங்கள் சுற்றுப்பார்வை (Survey), விவரணையாக்கம் (Mapping) மற்றும் கூறெடுப்பு (Sampling), வானிலை முன்னறிவிப்பு (Weather Forecasting), சுற்றுச்சூழல் கண்காணிப்பு (Environmental monitoring), கடுங்கண்காணிப்பு / நுணங்கு மேற்பார்வை (Surveillance), எண்ணெய்க் கசிவு கத்தம் செய்வது, கட்டமைப்பு ஆய்வு (Structural Inspection), பேரிடர் மேலாண்மை (Disaster management) ஆகியவற்றுக்கு பயன்படுகின்றன. மேற்பரப்பு வாகனங்கள் அவற்றின் பயன்பாடுகளுக்குத் தகுந்தவாறு ஒளிப்படக் கருவிகள், உணர்விகள், தொலைதொடர்பு சாதனங்கள் மற்றும் செலுத்துநெறி உபகரணங்களை ஒருங்கிணைத்து செயல்படும் திறன் கொண்டவை.

கடலடி வாகனங்கள்

கடலடி வாகனங்கள் கடல்சார் எந்திரங்களின் ஒரு பெரிய குழுமத்தை குறிக்கும். கடலடி வாகனங்கள் கடலுக்கு அடியில் சென்று பூமியின் அதி ஆழ பகுதிகளில் புதைந்துள்ள அதிசய உண்மைகளை ஆராயும் வல்லது. இவை கடலின் அதி ஆழ பகுதியான மரியானா அகழியின்



Remotely Operated vehicle
(ROV - ROSUB 6000)

கற்றுசூழலை அதன் பதினொன்றாயிரம் மீட்டர் ஆழத்தில் சென்று ஆராய்ந்த பெருமை உடையவை. கடலடி வாகனங்களை இரண்டு வகைகளுள் அடக்கலாம். ஒன்று மனிதர்கள் அல்லாதது மற்றொன்று மனிதர்கள் உள்ளமர்ந்து செயல்படுத்தக்கூடியது. கடலடி வாகனங்களின் மேம்பாட்டிற்கு சில சவால்கள் உள்ளன. அவை கடலின் நீர் இயக்கவிசை (hydrodynamics), கடலடி வாகனங்களுக்கு உந்துவிசை (Propulsion) அளிக்கும் தொழில்நுட்பம், வாகனங்களுக்கான ஆற்றல்,கட்டுப்பாடு மற்றும் தரவு பரிமாற்றம், நீர்வழிச்செலுத்தும் திறம் (Navigation), கலம் செலுத்துதல் மற்றும் மீட்பு (Launching and retrieval)ஆகியன ஆகும்.

கடலடி வாகனங்களை அதன் உடல் எடை மூலம் கடலுக்கு அடியில் செலுத்தும் முறை ஒரு சுலபமான முறை ஆகும். எனினும் கடலடி வாகனங்களின் மிதக்கும் திறன் இதற்கு சவாலாக அமையும். இந்த கடலடி வாகனத்தின் உடல் எடை மற்றும் மிதக்கும் திறன் சமமாக அமையும்போது கடலடி வாகனங்கள் கடலில் மிதக்க தொடங்கும். இந்த சமநிலை நிலவும் போது கடலடி

வாகனங்களை உந்தித் தள்ளுவது சுலபமான காரியமாகிறது. கடல் வாகனங்கள் முன்னேறி செல்லும்போது பின்னாலுமை விசை ஆனது உந்து விசைக்கு எதிர்விசையை அளிக்கிறது. தண்ணீரில் எந்த ஒரு பொருளும் அதன் உடல் எடை, மிதப்புத் திறன், உந்து விசை அதன் எதிர் விசையான பின்னாலுமை ஆகிய நான்கு விசைகளுக்கு உட்பட்டே செயல்படும்.

கடலடி வாகனங்களின் முதல் வகையாக இழுக்கப்பட்ட மிதவைகளை கூறலாம். இவை நூற்றுக்கணக்கான மீட்டர் வரை நீளமுள்ள கட்டுக்கயிறு கொண்டு கப்பலின் பின்னால் இழுக்கப்படுகிறது. இவற்றுக்கு வரையறுக்கப்பட்ட சில பயன்பாடுகளே உள்ளன. இழுக்கப்பட்ட மிதவைகளில் ஒலிவீதிணி (SONAR), நிலஅதிர்வு மூலம் (Seismic source), ஒலி நீர்நீர் ஒலிமின்னமைவு (Acoustic hydrophones), காந்த மீட்டர் (Magnetometer), மற்றும் பல உணர்விகளை பொருத்தி கடலடியில் தேடல் மற்றும் மீட்பு பணிகளுக்கு உதவ முடியும்.

கடல் விமானங்கள் இறக்கைகள் கொண்டவை, குறைந்த சக்திகொண்ட தன்னாட்சி கடலடி வாகனங்கள், அவற்றின் மிதப்பு மற்றும் சறுக்கு கோணத்தை மாற்றுவதன் மூலம் முன்னோக்கி உந்துதலை உருவாக்குகின்றன. அவை பலவிதமான உணர்விகளைச் சமக்கக் கூடியவை. மேலும், அவை பெரும்பாலும் ஆறு மாதங்கள் வரை பயணங்கள் மேற்கொள்ளப் பயன்படுகின்றன. செங்குத்து சுயவிவரங்களின் தரவுகள் (Vertical profile data) எடுக்க கடல் விமானங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உலகளாவிய காலநிலையில் கடல் வகிக்கும் பங்கைப் பற்றி நன்கு புரிந்து கொள்ள காலப்போக்கில் கடல்களின் குறிப்பிட்ட பகுதிகளின் வெப்பநிலை, உப்புத்தன்மை மற்றும் கலங்கல் திறன் எவ்வாறு மாறுகிறது என்பதைப் பற்றிய தெளிவான புரிதலை விஞ்ஞானிகளுக்கு கடல் விமானங்கள் அளிக்கின்றன.

தொலைவிலிருந்து இயக்கப்படும் வாகனம் (தொ இ வா) கடலடி எந்திரன்கள் வகையை சார்ந்தது. இது வாகனத்தின் இயக்குனர் வசதியான சூழலில் இருக்க அனுமதிக்கிறது, அதே நேரத்தில் தொ இ வா கடலடி பணியைச் செய்கிறது. ஒரு கட்டுக்கயிறு மூலமாக ஆற்றல், கட்டளை மற்றும் கட்டுப்பாட்டு சமிக்கைகளை வாகனத்துக்கு எடுத்துச் செல்கிறது. மேலும்

நிலை மற்றும் உணர்வித் தரவுகளை இயக்குனர்களுக்கு கீழிருந்து மேல்நோக்கிக் கொண்டு செல்கிறது. பெரிய தொ இ வா அமைப்புகளில், ஒரு கடலடி வண்டிக் கொட்டில் அல்லது பிணைப்பு மேலாண்மை அமைப்பு (Tether Management System) பெரும்பாலும் சேர்க்கப்படுகின்றன.

தொ இ வா க்களின் பயன்பாடுகளை வாயு சேர்மப்பொருள் ஆய்வு (Gas Hydrate research), கடலடி அளக்கையியல் (Survey), ஆழ்கடல் சுரங்க பயன்பாடுகள், கடல் எண்ணெய் மற்றும் எரிவாயு தொழில்கள், கடலோர மற்றும் உள்நாட்டு கட்டுமான பணிகள், தொல்பொருள் ஆய்வு, கடல் மின்திறன் தொடர் மற்றும் குழாய்த் தொடரமைப்பு ஆய்வு ஆகிய துறைகளில் காணமுடியும்.

நவீன தொ இ வா அமைப்புகளை அதன் பின்வரும் பண்புகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தலாம். அப்பண்புகள் அளவு, ஆழம், திறன், தளத்தினுள் உள்ள குதிரைத்திறன் மற்றும் அனைத்து மின்சார அல்லது மின்-நீரிய (Electr-hydraulic) ஆற்றல் ஆகியன ஆகும். இந்த வகைப்படுத்தலில் முதல் வகை மினி / மைக்ரோ வகுப்பு தொ இ வா க்கள். இதன் அளவு மற்றும் எடை மிகவும் சிறியது. அது கடலடி அளக்கையியலுக்கு ஏற்றது மற்றும் கடலில் சங்கு குளிப்பவருக்கு ஒரு நல்ல மாற்றிடைக் குறிக்கும். ஒரு நபர் ஒரு சிறிய படகிலிருந்து தொ இ வா அமைப்பை (கடலில் விடுதல் மற்றும் செயல்பாடு) நிர்வகிக்க முடியும். இரண்டாம் வகையை பொது வகுப்பு தொ இ வாக்கள் என அழைக்கலாம். இவை மின்சாரம் மூலம் இயக்கப்படுகிறது. இவற்றின் அளவு பணி வகுப்பு தொ இ வா க்களை விட சிறியது. கடலடி அளக்கையியல் மற்றும் சிறிய வேலைக்கு இவை ஏற்றவை. மூன்றாம் வகையான பணி வகுப்பு தொ இ வா க்களின் அளவு மிகப் பெரியது மற்றும் ஒரு குழுவினரால் இயக்கப்படக்கூடியது. குழுவினரில் மேற்பார்வையாளர், பைலட் மற்றும் சில சந்தர்ப்பங்களில் ஒரு இணை பைலட் இருக்கலாம். பெரும்பாலும் இவை மின்-நீரிய ஆற்றல் மூலம் செயல்படும். மேலும் இவற்றின் ஆற்றல் நூறு குதிரை திறன் அளவுக்கு மேல் அமைந்திருக்கும். பரந்த அளவிலான வேலை, பழுதுபார்ப்பு வேலைகள் மற்றும் பெரிய



பொருட்களின் மீட்புக்கு இவ்வகை தொ இ வாக்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தன்னாட்சி கடலடி வாகனங்கள் (தகவா) ஒரு எதேச்சை நீச்சல், ஆளில்லா நீரில் மூழ்கக் கூடிய வாகனங்கள் ஆகும். அவை வெளிப்புற வசதிகள் அல்லது இயக்குபவர்களிடமிருந்து சுயாதீனமானவை. அதன் தற்போதைய பயன்பாடுகளில் கடலடி அளக்கையியல், கடலடி ஆய்வு, குழாய்த் தொடரமைப்பு ஆய்வு, வட ஆய்வு, கடல் சார் மாதிரி, சுற்றுச்சூழல் கண்காணிப்பு, பனிப்பாறை புறஉரு வெட்டுதல், பனி கீழ் ஆய்வுகள், அகழ்பீரங்கி கண்டறிதல் மற்றும் எதிர் நடவடிக்கைகள், கடலில் சங்கு குளிப்பவருக்கு உதவுதல் / வழங்கல் வாகனங்கள், கப்பல் தகர்வு தேடல்கள் / விபத்துக்குள்ளான விமானங்களை தேடுதல், கடலடி புகைப்படம் எடுத்தல் ஆகியவை அடங்கும். தன்னாட்சி கடலடி வாகனம் சுயஆற்றல் மூலம் கொண்ட, ஒரு ஒலி டெலிமெட்ரி மூலம் கண்காணிக்கப்படும் முன் திட்டமிடப்பட்ட ஆளில்லா வாகனம். இந்த வாகனம் நிகழ்நேரக் கட்டுப்படுத்தி மற்றும் மின் உந்தல் அமைப்பு கொண்டுள்ளது. அதன் செயல்பாட்டின் ஆழத்தைப் பொறுத்து அதன் செயல்திறன் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. கடலடி ஒளிப்படக்கருவிகள், உயரஅளவி, டாப்ளர் திசைவேகம் விவரப் பதிவேடு, இயக்கம் குறிப்பு அலகு (Motion reference Unit), ஆழ உணர்விகள், வேக உணர்விகள் மற்றும் நிலை செலுத்தி-வாங்கி (Position transponder) ஆகியன இந்த வாகனத்தில் பொருத்தப்படும். அனைத்து செயல்பாடுகளும் தன்னாட்சி கடலடி வாகனங்கள் சுய நிர்வகிக்கப்பட்ட நிகழ்நேர கட்டுப்படுத்தியால் (Real time controller) கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன.



Polar ROV (PROVe)

நிகழ்நேர கட்டுப்படுத்தி, இலக்கமுறை உலகளாவிய இடவாக்கமைவு (DGPS) மற்றும் கப்பல் மேற்தளத்திலுருந்து பெறப்பட்ட வடக்கு திசையை குறிப்பீடு (Calibration) செய்தபின்னர் வாகனம் தண்ணீருக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. தகவா அதன் பயண பாதையை உருவாக்குகிறது மற்றும் கணக்கெடுப்புக்கான இலக்கை சரிசெய்கிறது. அனைத்து கடலடி கூறுகளும் நிகழ்நேர இயக்க முறைமையைப் பயன்படுத்திக் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. தகவா மற்றும் கப்பல் கம்ப்யூட்டருக்கு இடையிலான ஒலி இணைப்பு மூலம் தகவாவின் நிலை கப்பல் மேற்தளக் கணினியில் காட்டப்படும். நிகழ்நேர இயக்க முறைமை பொதுவாக உட்பொதிக்கப்பட்ட சி நிரலாக்கத்தில் கட்டப்பட்டுள்ளது. தகவாவின் கட்டுப்பாடு மற்றும் வழிசெலுத்தலில் மென்பொருள் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. கணிப்பொறி அதன் பணிவிணக்கம் அற்ற செயல்பாட்டிற்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் திரும்பச் செய்தமை நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது. உள்ளீடு/ வெளியீடு தொகுதிகள் மற்றும் மின்கல அடுக்கின் ஆயுள் தொடர்ந்து கண்காணித்தல் தகவாவில் நடைபெறும் செயலாகும். அனுப்பிவாங்கி என்பது கப்பல் கூடு ஏற்றப்பட்ட அமைப்பு தகவாவைத் தேடி ஒலி சமிக்ஞையை இது கடத்துகிறது. தகவாவில் செலுத்தி-வாங்கி கப்பல் கூடு அமைப்பிலிருந்து வரும் சிக்னலைப் பெற்று பதிலளிக்கிறது. அனுப்பிவாங்கி மற்றும் செலுத்தி-வாங்கி இடையிலான டெலிமெட்ரி இருப்பது முதல் முப்பது கிலோஹெர்ட்ஸ் அதிர்வெண்ணுடன் உள்ளது.

கடற்படுகை மந்தஊர்தியானது கடல்படுகையில் ஊர்ந்து செல்லும் திறன் உடைய கடலடி வாகனம்.

இந்த வாகனம் சுயமாக இயக்கப்படும் தட தொகுப்பைச் சுற்றியே அமைந்துள்ளது. வடம் இடுவதற்கு, தூர்வாரல் மற்றும் புதைக்கும் நோக்கங்களுக்காக அவை பின்வரும் நான்கு கருவிகளில் ஒன்றை எடுத்துச் செல்கின்றன; நீர் தாரை (Water Jet), சங்கிலி அகழி (Chain Trencher), சக்கர அகழி அல்லது கலப்பை (Wheel trencher or plow) இவை பொதுவாக மண்ணின் நிலைமைகளைப் பொறுத்து மாற்றப்படுகின்றன.

ஆழமான கடல் சூழலியல் (ecology), நீர்மவெப்பபுழைகள் (Hydrothermal vents), கோபால்ட் மேலோடு ஆய்வு, அந்தமான் பேக்-ஆர்க் வடிநிலம் (Andaman back-arc basins), எரிவாயு சேர்மப்பொருள் ஆய்வு போன்ற அறிவியல் திட்டத்தின் தேவையை பூர்த்தி செய்ய 6000 மீட்டர் நீர் ஆழம் வரை செயல்படக்கூடிய சிறிய, கடலுக்கடியில் செல்லக்கூடிய ஊர்தி வடிவமைப்பு மற்றும் மேம்பாடு தேசிய கடல் தொழில்நுட்பக் கழகத்தால் தொடங்கப்பட்டுள்ளது.

இத்தகைய மனிதர்கள் கொண்ட ஊர்திகளை உருவாக்கி, ஒரு மனிதனை கடலடி பணியில் ஈடுபடுத்துவது இந்தியாவின் நலனுக்காக கடலடித் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியில் அதிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக இருக்கும். தற்போது இந்தியாவில் அத்தகைய அமைப்பு எதுவும் இல்லை மற்றும் விஞ்ஞான பயன்பாடுகளுக்கு நீர்மூழ்கிக் கப்பல்களைப் பயன்படுத்துவது நிராகரிக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் முதன்மை நன்மை என்னவென்றால், பயிற்சியளிக்கப்பட்ட மனிதனை கடலில் அதிக ஆழத்தில் வேலை செய்ய அனுமதிக்கிறது.

மனிதர்கள்கொண்ட ஊர்தி என்பது மூன்று மனிதர்களை பத்திரமாக கடலின் அதிஆழங்களுக்கு கொண்டு சென்று மீண்டு வரும் ஒரு கடலடி வாகனமாகும். இதில் மனிதர்களை உள்ளமத்தியை அழுத்தத்திலிருந்து பாதுகாக்கவல்ல கோள வடிவிலான அழுத்த மேலோடு ஒன்று உள்ளது. இந்த கோள மேலோட்டில் மூன்று அக்ரிலிக் வியூபோர்ட்டுகள் உள்ளன. இந்த வியூபோர்ட்டுகள் மூலம் மனிதர்கள் கடலடியை தம் கண்களால் காண முடியும். இந்த கோள மேலோடு தன்னுள் மனிதர்களுக்குத் தேவையான வசதிகளை உள்ளடக்கியது. இந்த கோளகை மற்றும் மனிதர்கள் கொண்ட ஊர்தியின் துணை அமைப்புகள் ஒரு அடிசட்டத்தின் மேல்

தொகுக்கப்படும். இந்த அடிசட்டம் இவ்வகனத்தின் முக்கியநிலைப்புப்பாரம் (main Ballast system), மாறிநிலைப்புப்பாரம் (variable ballast system), நிலைப்புப்பார எடைகள் (ballast weights), நீளவாக்குச்சரிவு அமைப்பு (Trim system), மின்சாரா மற்றும் மின்னணு அழுத்த மேலோடுகள் (Electrical and electronics pressure cases), பீற்றுவிசைக் கட்டுப்படுத்தி (Thrusters), தொடரியல் நுரை (Syntactic Foam), கடலடி ஒளிப்படக்கருவிகள் (subsea cameras), கடலடி விளக்குகள் (subse lights), மின்கல அடுக்கு (Batteries), உணர்விகள் (Sensors), தொலைதொடர்பு சாதனங்கள் (communication devices) மற்றும் செலுத்துநெறி உபகரணங்கள் (navigational equipment), நீருக்கடியிலான கூர்நோக்குதல் மற்றும் இடையீடு உபகரணங்கள் (Underwater observation & intervention equipment), மின்சார மற்றும் மின்னணு வடம் மற்றும் இணைப்பிகள் (Electrical and electronics cables and connectors) போன்ற அனைத்து தேவையான அமைப்புகள் மற்றும் உபகரணங்களையும் ஏந்தவல்லது. முக்கியநிலைப்புப்பாரம் (main Ballast system), மாறிநிலைப்புப்பாரம் (variable ballast system), நிலைப்புப்பார எடைகள் மூன்றையும் பயன்படுத்தி மனிதர்கள் கொண்ட ஊர்தியை அதன் எடை மற்றும் மிதப்புத்தன்மையை மாற்றி கடலுக்கு அடியில் செலுத்தி மீட்க முடியும். இதன் கிடை இயக்கமானது (Horizontal movement) பீற்றுவிசை கட்டுப்படுத்தி மூலம் பெறப்படும். இந்த வாகனம் மின்கல அடுக்கு மூலம் பெறப்படும் மின்சார ஆற்றல் மூலம் இயக்கப்படுகிறது. இந்த வாகனத்தில் உள்ள ஒளிப்படக்கருவிகள், ஒளிவிளக்குகள் மூலம் கடலடி உலகத்தை ஒளிப்பதிவு செய்ய முடியும். இக்கருவிகளுடன் எந்திரன் கைகளைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு இடையீட்டுப் பணிகளைக் கடலுக்கடியில் நாம் செய்ய முடியும். மேலும் இப்படகில் தொலைதொடர்புக்கான கருவிகளும், பல்வேறு உணர்விகளும், செலுத்துநெறி உபகரணங்களும் மற்றும் பல உபகரணங்களும் கடலடி ஆராய்ச்சிகள் செய்ய உதவ வல்லது.

மனிதர்கள் கொண்ட ஊர்தியின் உள்ள கோள அழுத்த மேலோடு மட்டும் எடுத்து அதை ஒரு கட்டுக் கயிறு மூலம் கடலுக்கு அடியில் எடுத்து சென்று மீட்டு வந்தால் அது ஆழ்கடல் கோளகை அமைப்பு வகையைச் சாரும்.

ராணுவ நீர்மூழ்கி கப்பல் ஒரு நாட்டின் பாதுகாப்புக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் நீர்மூழ்கிக் கப்பலாகும். இதில் ஐம்பது முதல் நூறு கப்பல் படை வீரர்கள் செல்ல முடியும். இது பொதுவாக ஐநூறு மீட்டர் ஆழம் வரை செல்லவல்லது. இதன் நீளம் நூற்றைம்பது மீட்டர், அகலம் பதினைந்து மீட்டர், உயரம் பத்து மீட்டர் அளவுக்கு இருக்கலாம். இவை டீசல் மற்றும் அணுசக்தி மூலம் இயங்கக்கூடியவை.

இந்தியாவில் தேசிய கடல் தொழில் நுட்ப கழக ஆழ்கடல் தொழில் நுட்பங்கள் பிரிவு விஞ்ஞானிகளால் பல பன்னாட்டு நிறுவனங்களின் உதவியோடு வடிவமைக்கப்பட்டு உருவாக்கப்பட்ட/ உருவாக்கப்பட்டுக் கொண்டிருக்கின்ற சில கடல் சார் எந்திரங்கள் கீழே உள்ள புகைப்படங்களில் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

தொலைவிலிருந்து இயக்கப்படும் வாகனங்கள் (ROV), மனிதர்கள் கொண்ட ஊர்தி (Manned Submersibles) மற்றும் கடல் அடித்தளத்தைத் துளையிடுதல் / கோரிங் அமைப்பு (Autonomous coring system)

கடல் சார் எந்திரங்கள் என்றால் என்ன, அவற்றின் பயன்பாடுகள் என்ன, அவை எவ்வாறு செயல்படுகின்றன, அதன் வகைகள் என்னென்ன மற்றும் அவற்றின் கட்டமைப்பு அடிப்படைகள் ஆகியவற்றின் ஒரு சிறு அறிமுகம்தான் இக்கட்டுரை. இக்கட்டுரை மூலம் கடல் சார் எந்திரங்கள் கடலை அறிவதற்கும் அதை ஆராய்ந்து ஆட்கொள்வதற்கும் உதவும் திறன் கொண்டது என்பதை உணர முடிகிறது.

மேற்கோள்கள்

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2017/05/Ocean-fact-sheet-package.pdf>

<https://www.ieee-ras.org/marine-robotics>

https://en.wikipedia.org/wiki/Unmanned_surface_vehicle#citenote-stevens-1

www.niot.res.in

மொழிபெயர்ப்பு ஆதாரம்:

<http://www.tamilvu.org/ta/library-technical-glossary-html-index-116547>

<http://www.tamilvu.org/ta/library-pmdictionary-html-madsind-161994>



முனைவர் வைத்தியநாதன் கண்ணன்

வனவிலங்கு உயிரியலாளர் & விஞ்ஞானி

குஜராத் பாலைவன சூழலியல் நிறுவனம், புஜ்-கட்ச், குஜராத்

கடல் பாசியும் பொருளாதாரமும்

கடற்பாசிகள் கடல் மற்றும் ஆழமற்ற கடலோர நீரிலும், பாறைக் கரைகளிலும் வளரும் ஒரு வகை மேக்ரோஸ்கோபிக் ஆல்கா ஆகும். பல்வேறு ஊட்டச்சத்து, தொழில்துறை, உயிரியல் மருத்துவம், விவசாயம் மற்றும் தனிப்பட்ட பராமரிப்புப் பயன்பாடுகளுடன் உணவு, ஆற்றல், ரசாயனங்கள் மற்றும் மருந்துகள் ஆகியவற்றின் புதுப்பிக்கத்தக்க ஆதாரமாக உள்ளன. கடற்பாசிகள் '21 ஆம் நூற்றாண்டின் மருத்துவ உணவு' என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இந்தியாவில், தமிழ்நாடு மற்றும் குஜராத் கடற்கரைகளிலும், லட்சத்தீவுகள், அந்தமான் &

நிக்கோபார் தீவுகளிலும் கடற்பாசிகள் ஏராளமாக உள்ளன. இருப்பினும், மும்பை, ரத்னகிரி, கோவா, கார்வார், வர்கலா, விழிஞ்சம், ஆந்திரப் பிரதேசம் மற்றும் தமிழ்நாட்டின் பழவேற்காடு ஏரி, ஓடிசாவில் உள்ள சிலிகா போன்றவற்றைச் சுற்றியும் வளமான கடற்பாசி படுக்கைகள் உள்ளன. ஆய்வகங்கள், மருந்துப் பொருட்கள், அழகுசாதனப் பொருட்கள், அட்டை, காகிதம், வண்ணப்பூச்சு மற்றும் பதப்படுத்தப்பட்ட உணவுகள் போன்ற முக்கிய தொழில்துறை பயன்பாடுகளில் கடற்பாசிகள் மூலப்பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மருந்துத் துறையில், அவை காப்ஸ்யூல்கள்

தயாரிப்பதில் மலமிளக்கியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன மற்றும் கண்டமாலை (goiter), புற்றுநோய், எலும்பு மாற்று சிகிச்சை மற்றும் இதய அறுவை சிகிச்சைகளுக்கு சிகிச்சை அளிக்கவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

கடலோர சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளில் கடற்பாசிகள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன, பல்வேறு கடல் உயிரினங்களுக்கு அத்தியாவசிய சுற்றுச்சூழல் சேவைகள் மற்றும் சமூக-பொருளாதார மதிப்புகளை வழங்குகின்றன. கடற்பாசி தொழில் குறிப்பிடத்தக்க பொருளாதார மதிப்பைக் கொண்டுள்ளது மற்றும் கிராமப்புற கடலோரப் பகுதிகளின் நிலையான வளர்ச்சிக்கு பெரிதும் உதவுகிறது. கடற்பாசிகள் பல ஆசிய நாடுகளில் பரவலாக உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன, கடற்பாசிகளிலிருந்து பைக்கோகொலாப்படுகளின் உற்பத்தி உலகளவில் பரவலாக உள்ளது. இந்தியாவில், குறிப்பாக மேற்கு மற்றும் தென்கிழக்கு கடற்கரைகளில், 8100 கி.மீ. வரை பரந்து விரிந்திருக்கும் கடல்பாசி வளங்கள் ஏராளமாக உள்ளன. இந்தியாவின் பிரத்யேக பொருளாதார மண்டலம் (EEZ) கடலோர மற்றும் தீவு சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளை உள்ளடக்கிய சுமார் 2 மில்லியன் சதுர கிமீ பரப்பளவில் உள்ளது, இது மொத்த நிலப்பரப்பில் 66% ஆகும். ஏறத்தாழ 30% மக்கள் பல்வேறு வகையான கடற்பாசிகளைப் பயன்படுத்த இந்தப் பகுதிகளைச் சார்ந்துள்ளனர். தமிழகத்தின் தென்கிழக்கு கடற்கரை, குஜராத், லட்சத்தீவுகள், அந்தமான் மற்றும் நிக்கோபார் தீவுகளில் கடல்பாசி பன்முகத்தன்மை அதிகமாக இருப்பதாக தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளது. தகுந்த சுற்றுச்சூழல் நிலைமைகளான ஆழமற்ற கடற்பரப்புகள் மற்றும் குறைந்த அலை தாக்கம் போன்ற காரணங்களால், தமிழகத்தின் கடலோர மாவட்டங்களில் கடல்பாசி சாகுபடி பெரிய அளவில் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகிறது.

இந்திய கடல்களில், சுமார் 844 வகையான கடற்பாசிகள் பதிவாகியுள்ளன, அவற்றின் இருப்பு 58,715 டன்கள் (ஈர எடை) என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இவற்றில், சுமார் 434 சிவப்பு பாசிகள், 194 பழுப்பு ஆல்காக்கள் மற்றும் 216 வகையான பச்சை பாசிகள் உள்ளன. இந்தியாவில் கடற்பாசி வளர்ப்பு முதன்முதலில் 1995-1997 இல் அறிவிக்கப்பட்டது என்றாலும் 2002 இல் பெப்சிகோவால் பிரபலப்படுத்தப்பட்டது.



கடற்பாசிகள் கடல் மற்றும் பெருங்கடல்களின் அலை பகுதிகளில் காணப்படும் பழமையான மேக்ரோஃபைடிக் பெந்திக் கடல் ஆல்கா ஆகும். பச்சை, பழுப்பு மற்றும் சிவப்பு கடற்பாசிகள் அலைகளிடையே, மற்றும் சப்டைல் பகுதிகளில் காணலாம். கடல் கீரை (உல்வா), பச்சை சரம் கீரை (எண்ட்ரோமார்பா), கோடியம், சேட்டோமார்பா மற்றும் கௌலர்பா போன்ற இனங்கள் உட்பட, கடல் அலைகளுக்கு இடையேயான பகுதியில் பச்சை கடற்பாசிகள் அதிகம் காணப்படுகின்றன. பழுப்பு நிற கடற்பாசிகள் மேல் சப்டைல் அல்லது டைடல் மண்டலத்தில் வாழ்கின்றன. சர்காசம், டர்பினேரியா, லேமினேரியா மற்றும் டிக்யோட்டா ஆகியவை அடங்கும். சிவப்பு கடற்பாசிகள் பெரும்பாலும் கிராசிலேரியா, யூச்சியூமா, கெலிடிக்யெல்லா, செராமியம் மற்றும் அகாந்தோபோரா உள்ளிட்ட சப்டைல் நீரில் வளரும். மூங்கில் படகுகள் அல்லது கொத்துகளில் வைத்திருக்கும் குழாய் வலைகளைப் பயன்படுத்தி ஆழமற்ற கடலோர நீரில் அவற்றைப் பயிரிடலாம். கடற்பாசிகள் மற்றும் விதை இருப்பு பாரம்பரியமாக இயற்கை நீரிலிருந்து சேகரிக்கப்படலாம், ஆனால் ஒழுங்கமைக்கப்படாத, கண்மூடித்தனமான மற்றும் தொடர்ச்சியான சேகரிப்பு அல்லது



கடற்பாசி வளர்ப்பை ஊக்குவிப்பது மனித நல்வாழ்வு மற்றும் சுற்றுச்சூழல் அமைப்பு செயல்பாடுகளுக்கு பயனளிக்கும். இருப்பினும், கரையோரப் பறவைகளுக்கு முக்கியமான சதுப்பு நிலங்களில் புதிய கடற்பாசி பண்ணைகளை நிறுவுவதற்கான சாத்தியத்தை மதிப்பிடும்போது, அதைக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்.



அறுவடை இயற்கை வளம் குறைவதற்கு வழிவகுக்கும்.

ஏறக்குறைய 221 பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த கடற்பாசிகள் உள்ளன, அவற்றில் 145 இனங்கள் உணவுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன, மேலும் 110 பைக்கோகொலாய்டுகள் உற்பத்திக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. *Gelidiella acerosa*, *Gracilaria edulis* மற்றும் *Gracilaria dura* ஆகியவை அகர் (agar) உற்பத்திக்காக வளர்க்கப்படும் சிவப்பு கடற்பாசி ஆகும், அதே சமயம் *Kappaphycus alvarezii* என்பது சுரங்கத் தொழிலில் பயன்படுத்தப்படும் வணிகரீதியாக முக்கியமான பாலிசாக்கரைடு கராஜீனனை உற்பத்தி செய்வதற்காக பயிரிடப்படுகிறது. பிரவுன் கடற்பாசிகளான சர்காசம் வைட்டி மற்றும் டர்பினேரியா கோனாய்டுகள் ஆல்ஜினேட்டுகளை உற்பத்தி செய்வதற்காக வளர்க்கப்படுகின்றன. கடற்பாசிகள் மற்றும் அவற்றின் தயாரிப்புகளின் வளர்ந்து வரும் சந்தையை பூர்த்தி செய்ய, கடற்பாசி விவசாயம் திறந்த கடலை நோக்கிச் செல்கிறது, ஆனால் அதன் வளர்ச்சி இன்னும் அடிப்படை கட்டத்தில்தான் உள்ளது. கடற்பாசி கலாச்சாரம் ஒரு அசாதாரண ஆக்கபூர்வமான சுற்றுச்சூழல் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும். கடற்பாசிகளின் ஊட்டச்சத்து-உறிஞ்சும் பண்புகள் கடலோர நீரின் தரத்தை மேம்படுத்த உதவும். கூடுதலாக, கழிவுநீரை சுத்திகரிக்கவும், யூட்ரோஃபிகேஷனைக் கட்டுப்படுத்தவும் இது பயன்படுகிறது.

கடற்பாசிகள், கடல் காய்கறிகள் என்று பிரபலமாக அறியப்படுகின்றன. அவை வைட்டமின்கள் மற்றும் தாதுக்களின் நல்ல மூலமாகும். கடற்பாசிகள் பல ஆரோக்கிய பயன்தரும் பண்புகளுடன் ஊட்டச்சத்து மருந்துகளின் சிறந்த ஆதாரமாக மாறியுள்ளன. அவை வைட்டமின்கள் A, B1, B12, C, D, E, நியாசின், ஃபோலிக் அமிலம், பாந்தோத்தேனிக் அமிலம், ரைபோஃப்ளேவின், கால்சியம்,

பாஸ்பரஸ், சோடியம் மற்றும் பொட்டாசியம் போன்ற தாதுக்களின் நல்ல மூலமாகும். அவை வளர்சிதை மாற்றத்திற்கும் ஆரோக்கியத்திற்கும் தேவையான அத்தியாவசிய அமினோ அமிலங்களைக் கொண்டுள்ளன. மனித உடலின் உடலியல் செயல்பாடுகளுக்குத் தேவையான சுமார் 54 சவடு கூறுகள் உள்ளன, மேலும் இந்த முக்கிய கூறுகள் கூழ், செலேட்டட் மற்றும் சமச்சீர் வடிவங்களுக்கு, அவை உயிர் கிடைக்கின்றன.

உயிரியல் ரீதியாக செயல்படும் சேர்மங்களான கரோட்டினாய்டுகள், ஃப்ளோரோடானின்கள், ஃபுகோய்டன், அல்ஜினிக் அமிலம் போன்றவை, சில குறிப்பிட்ட நோய்களான வீக்கம், புற்றுநோய், நீரிழிவு, மூட்டுவலி, உயர் இரத்த அழுத்தம் மற்றும் கடற்பாசிகளை உட்கொண்டு இருதய நோய்களைத் தடுக்கலாம். கடற்பாசிகள் அவற்றின் புரதங்கள், ஆக்ஸிஜனேற்றிகள், ஆண்டிமைக்ரோபியல், அழற்சி எதிர்ப்புக் கலவைகள் மற்றும் நார்ச்சத்துக்கான உணவுக் கலவைகளில் ஒரு மூலப்பொருளாகும். கடற்பாசிகள் அவற்றின் அதிக ஊட்டச்சத்து மதிப்பு காரணமாக பலவிலங்குகளுக்கு தீவனமாகவும் செயல்படுகின்றன. அகர், ஆல்ஜினேட் மற்றும் கராஜீனன் போன்ற கடற்பாசி பைட்டோகெமிக்கல் பொருட்கள் நிலைப்படுத்திகளாக (ஆல்ஜினேட்), உயிரி தொழில்நுட்பத்தில் (அகர்), மருந்துகளில் மற்றும் உணவுத் தொழிலில் (கராஜீனன்) குழம்பாக்கியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவற்றின் நுண்ணுாட்டச்சத்துக்கள் மற்றும் வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கும் பண்புகள் காரணமாக அவை பயிர்களின் சாகுபடிக்கு உரமாகவும் செயல்படுகின்றன.

கடற்பாசி வளர்ப்பு என்பது சுற்றுச்சூழல் ரீதியாக நிலையான வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கும் ஒரு பில்லியன் டாலர் தொழில் ஆகும். இந்தியா, ஒரு வெப்பமண்டல நாடாக இருப்பதால், சூரிய ஒளி மற்றும் கடல் நீர் போன்ற இயற்கையின் கொடையைக் கொண்டுள்ளது, இது கடற்பாசி

சாகுபடியை குறுகிய சாகுபடி சுழற்சியில் லாபகரமாக்குகிறது. இது இந்தியாவின் பொருளாதாரத்திலும் ஒட்டுமொத்த செழிப்பிலும் புரட்சியை ஏற்படுத்தும் ஆற்றல் கொண்டது. கடலோரப் பகுதிகளில் இருந்து அறுவடை செய்யப்படும் கடற்பாசி மன்னார் வளைகுடாவில் அல்ஜினேட் மற்றும் அகர் உற்பத்திக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. கடந்த கால சனாமியால் பாதிக்கப்பட்டு தங்கள் வாழ்வாதாரம் மற்றும் சொத்துக்களை இழந்த இப்பகுதி மக்கள் தினசரி வருமானத்திற்கு கடலில் உள்ள கடற்பாசி சேகரிப்பை நம்பியுள்ளனர். சொற்ப வருமானம் அவர்களின் அடிப்படைத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்தாலும், கடல் பாசியின் அறிவியல் விவசாயத்தின் மூலம் குறைந்தபட்சம் குறிப்பாக பெண்களுக்கு மாதம் ரூ. 25,000 முதல் 35,000 வரை கிடைக்கும். கடற்பாசி மீன் வளர்ப்பை உருவாக்குவதற்கான மிகப்பெரிய ஆற்றலைக் கொண்ட ஒரு நீண்ட கடற்கரையை இந்தியா கொண்டுள்ளது, மேலும் 2030 ஆம் ஆண்டளவில் கடற்பாசி சந்தை உலகளாவிய மதிப்பான 60 பில்லியன் அமெரிக்க டாலர்களை அடையும் என்று மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இந்தியாவில், வணிக ரீதியாக அறுவடை செய்யப்படும் கடற்பாசிகளான ஜி. அசிரோசா மற்றும் ஜி. எடுலிஸ் ஆகியவை அகர் உற்பத்திக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன, அதேசமயம் சர்காசம் மற்றும் டாபினேரியா ஆல்ஜினேட் உற்பத்திக்காக உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

நில பயன்பாட்டு மாற்றம் என்பது உலகளாவிய, தேசிய மற்றும் உள்ளூர் மட்டங்களில் பல்லுயிர் இழப்புக்கு ஒரு முக்கிய பங்களிப்பாகும். 2100 ஆம் ஆண்டில் எதிர்்பார்க்கப்படும் மிக முக்கியமான எதிர்மறை தாக்கம். இனங்கள் செழுமையைக் குறைப்பதைத் தவிர, பிற பல்லுயிர் கூறுகளில் அதன் விளைவுகள், கூட்டமைப்பு கலவை மாற்றங்கள் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் அமைப்பு செயல்பாடு, குறைவாக உள்ளது. இந்த சிக்கலான உறவுகளைப் புரிந்துகொள்வது இயற்கை வளங்களின் நிலையான பயன்பாட்டை நோக்கி நகர்வதற்கு முக்கியமானது. மீன் வளர்ப்பு, மெல்லுடலிகள் (mollusca), ஒட்டுமீன்கள் மற்றும் நீர்வாழ் தாவரங்கள், உலகளவில் வேகமாக வளர்ந்து வரும் உற்பத்தி முறைகளில் ஒன்றாகும். மீன்வளர்ப்பு செயல்பாடுகள் கடல்வழி, கடலோர மற்றும் கடல் கடற்பரப்புகளில் பெருகிய முறையில்

பொதுவானவை, மேலும் இந்த நடவடிக்கைகளில் சில கடலோரப் பகுதிகளில் உள்ள ஈரநிலங்களை நீர் வாழ் உயிரினங்களை வளர்ப்பதற்கு மாற்றுகின்றன, அதேபோன்று விவசாய பயிர் உற்பத்திக்காக நிலம் மாற்றப்படுகிறது. பயிரிடும் தளங்கள் தற்போதுள்ள வாழ்விடங்களை புதிய செயற்கை வாழ்விடங்களுடன் மாற்றுகின்றன, இதன் விளைவாக உடல் மற்றும் உயிரியல் மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. மீன்வளர்ப்பு வளர்ச்சிகள் இயற்கையான வாழ்விட செயல்பாடு மற்றும் பல்லுயிர்களிடையே உள்ள சிக்கலான உறவுகளை முழுவதுமாக மாற்ற முடியாது என்றாலும், குறிப்பிட்ட மீன்வளர்ப்பு செயல்பாடுகள் குறிப்பிட்ட பல்லுயிர் கூறுகள் செழிக்கக்கூடிய மாற்று வாழ்விடங்களை வழங்க முடியும்.

விரிவான கடற்பாசி (மேக்ரோஅல்கா) மீன் வளர்ப்பு கடந்த பத்து ஆண்டுகளில் மீன்வளர்ப்புத் துறையில் மிக விரைவான உலகளாவிய வளர்ச்சி விகிதங்களில் ஒன்றாகும், இது தற்போது உலகளாவிய கடல் மற்றும் கடலோர மீன் வளர்ப்பில் 51.3% ஆகும். கடற்பாசி வளர்ப்பு உரங்கள் அல்லது பூச்சிக்கொல்லிகளைப் பயன்படுத்துவதில்லை மற்றும் வணிகரீதியாக வெற்றிகரமான அமைப்பானது நீண்ட கோடுகள் அல்லது ராஃப்ட்களைப் பயன்படுத்தி விரிவான கலாச்சாரத்தை உள்ளடக்கியது, இது நிரந்தரமாக பௌதிக சூழலை மாற்றாது, இந்த செயல்பாடு சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளில் ஒப்பீட்டளவில் குறைந்த தாக்கத்தை ஏற்படுத்துவதாக கருதப்படுகிறது. கடற்பாசி வளர்ப்பு மனித செயல்பாடுகளைப் போல சேதமடையவில்லை என்றாலும், மிதமான மற்றும் வெப்பமண்டல கடற்பாசி பண்ணைகளில் இருந்து பல சுற்றுச்சூழல் பாதிப்புகள் பதிவாகியுள்ளன, இதில் அதிகரித்த வண்டல், பாசி எபிஃபைட்டுகளின் பாரிய நிகழ்வுகள், மாற்றப்பட்ட ஏராளமான உயிரினங்கள் மற்றும் மீன்களின் மாற்றங்கள் ஆகியவை அடங்கும். கடற்பாசிகள் சுற்றுச்சூழல் பொறியாளர்கள் அல்லது அடித்தள இனங்கள், அதாவது சுற்றுச்சூழலின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் நிலையை மாற்றியமைப்பதன் மூலம் மற்ற பயோட்டாக்களுக்கான வளங்கள் கிடைப்பதில் குறிப்பிடத்தக்க கட்டுப்பாட்டைச் செலுத்துகின்றன. எனவே, அவை (ஈரமான) நிலப் பயன்பாட்டு மாற்றங்களின் ஆதாரமாக உள்ளன, அவை முன்னர் வெறுமையான சேற்றுப் பகுதிகளில் சிக்கலான வாழ்விடங்களை



உருவாக்குவதன் மூலம் கடலோர அமைப்புகளை கணிசமாக மாற்றக்கூடும். அதிகரித்த சிக்கலானது வண்டல் வடிவங்கள் மற்றும் துகள் கரிமப் பொருட்களின் விநியோகத்தை மாற்றலாம், இது மேக்ரோ இன்வென்டெப்ரேட் கூட்டத்திலும் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தலாம். மாற்றங்கள் இறுதியில் உயர்-நுகர்வோர் இனங்கள் வரை அளவிடப்படலாம், முக்கியமாக இந்த வாழ்விடங்களில் கோப்பை வலைகளை ஒழுங்குபடுத்தும் புலம்பெயர்ந்த கரையோரப் பறவைகள் ஒரு காரணியாகும்.

வட அமெரிக்கா மற்றும் ஐரோப்பாவில் இருந்து வளர்ந்து வரும் ஆராய்ச்சிகள், சிவப்பு ஆல்கா கிரேசிலேரியா வெர்மிகுலோபில்லா என்பது அலைகளுக்கு இடையேயான வாழ்விடங்களின் ஆக்கிரமிப்பு சுற்றுச்சூழல் பொறியாளர் என்றும், கடற்பாசி-ஆக்கிரமிப்பு மண் அடுக்குகள் பொதுவாக அதிக மொத்த முதன்மை உற்பத்தித்திறன் மற்றும் அதிக மிகுதி, பன்முகத்தன்மை மற்றும் உயிரியலை வெளிப்படுத்துகின்றன. இருப்பினும், இந்த கரையோரப் பறவை இனங்கள் கடற்பாசியால் மூடப்பட்ட வண்டல் மற்றும் கடற்பாசி பண்ணைகளைத் தவிர்க்குமா அல்லது தேர்ந்தெடுக்குமா என்பது தெளிவாகத் தெரியவில்லை. விரிவான கடற்பாசி மீன் வளர்ப்பு என்பது வளர்ந்து வரும் தொழில் ஆகும், இது அதன் ஒப்பீட்டளவில் குறைந்த தாக்கம் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் சேவைகள் வடிவில் உள்ள நன்மைகள் காரணமாக உலகளவில் விரிவடையும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. இருப்பினும், கடற்பாசிகள் சுற்றுச்சூழலுக்கான பொறியாளர்களாகும், அவை கடலோரச் சூழலை மாற்றியமைக்கலாம், அவை முன்னர் வெறுமையான சேற்றுப் பகுதிகளில் சிக்கலான வாழ்விடங்களை உருவாக்குகின்றன. இந்த மாற்றங்கள் சிறந்த நுகர்வோரை பாதிக்கலாம், குறிப்பாக புலம்பெயர்ந்த கரையோரப்

பறவைகள், இந்த வாழ்விடங்களில் கோப்பை வலைகளை ஒழுங்குபடுத்தும் பாதுகாப்பு அக்கறையின் இனங்கள். வாழ்விடங்கள் எவ்வாறு மாற்றப்படுகின்றன மற்றும் பல்வேறு உயிரினங்களை இது எவ்வாறு பாதிக்கிறது என்பதைப் புரிந்துகொள்வது வணிக கடற்பாசி மேலாண்மைக்கான நேரடி சுற்றுச்சூழல் பயன்பாடுகளுக்கு முக்கியமானது. மிகவும் குறிப்பிடத்தக்க பாதகமான சுற்றுச்சூழல் தாக்கங்களைக் கொண்ட மற்ற மீன்வளர்ப்புத் தொழில்களில் முறையாக வடிவமைக்கப்பட்ட விரிவான கடற்பாசி வளர்ப்பை ஊக்குவிப்பது மனித நல்வாழ்வு மற்றும் சுற்றுச்சூழல் அமைப்பு செயல்பாடுகளுக்கு பயனளிக்கும். இருப்பினும், கரையோரப் பறவைகளுக்கு முக்கியமான சதுப்பு நிலங்களில் புதிய கடற்பாசி பண்ணைகளை நிறுவுவதற்கான சாத்தியத்தை மதிப்பிடும்போது, அதைக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

வணிக விவசாயத்திற்காக உத்திகளின் பெருமளவிலான உற்பத்தி, வீரியமான விதை மேம்பாடு மற்றும் கடலோர மீன்வ மக்களின் பங்கேற்பின் மூலம் கிராமப்புற கடலோர அமைப்புகளில் உள்ளடங்கிய பொருளாதார வளர்ச்சியை ஊக்குவித்தல். கூடுதலாக, இந்திய கடல்சார் மாநிலங்களின் கடலோர நீரில் வணிக ரீதியாக முக்கியமான கடற்பாசிகளை பெரிய அளவில் வளர்ப்பது நாட்டின் அுகர் மற்றும் அல்ஜினேட் உற்பத்தி செய்யும் தொழிலின் தேவை மற்றும் விநியோக இடைவெளியை பூர்த்தி செய்யும். கடற்பாசி வளர்ப்பு என்பது ஒரு குறுகிய வளர்ச்சி சுழற்சியுடன் கூடிய எளிய, குறைந்த செலவில், குறைந்த பராமரிப்பு தொழில்நுட்பத்தை உள்ளடக்கிய அதிக வலம் தரும் செயலாகும். பெருந்திரளான பயிற்சி, விழிப்புணர்வு, நாற்றுகளை வழங்குதல், கூட்டுறவு சங்கங்கள், சுயஉதவி குழுக்கள், விவசாயிகள் மற்றும் தொழில்முனைவோர் போன்ற உள்ளூர் அளவிலான மக்கள் நிறுவனங்களை உருவாக்குதல் ஆகியவை தேவை. மீன்பிடித் தடைக் காலத்தில் மீன்பிடித் தொழிலாளிகளுக்கு மாற்று வருமானத்தையும் இது வழங்கும் என்பது மிகச்சிறந்த காரணியாகும். மிக முக்கியமாக, நீலப் புரட்சியின் கீழ் இந்திய கடலோர மக்களுக்கு வாழ்வாதார வாய்ப்புகளை சீர்தூக்கிவிடும் என்பதில் ஐயமில்லை.

Email: kannan.vaithianathan@gmail.com



முனைவர் இரா.பிரபாகரன்

உதவிப் பேராசிரியர் (கணிதவியல் துறை)

கோவை தொழில் நுட்பக் கல்லூரி

கோயமுத்தூர்-641014

வேற்று கிரகவாசிகளும் கணிதச் சமன்பாடும்

பரந்து விரிந்து கிடைக்கும் இந்தப் பிரபஞ்சம் எப்போதும் புதுமைக்கு உரியதாகவும் வியப்புக்குரியதாகவும் காணப்படுகிறது. இதில் வேற்றுக் கிரகவாசிகள் பற்றிய செய்திகள் வரலாற்றில் இலக்கியம் மற்றும் அறிவியல் செய்திகளாக காலம் காலமாகப் பரவிக்கிடக்கின்றன. வேற்றுக் கிரகவாசிகளின் எண்ணிக்கையைப் பற்றிய ஒரு கணிதச் சமன்பாடு வானவியலாளர்களால் தரப்படுகிறது. அது என்ன? எப்படி உருவானது? வாருங்கள் பார்க்கலாம்.

பிராங்க் டொனால்டு டிரேக்

அமெரிக்க வானியல் ஆராய்ச்சியாளரான பிராங்க் டொனால்டு டிரேக் (Frank Donald Drake) வேதியியல் மற்றும் மின்னியலில் மிகுந்த ஆர்வமுடையவர். இவர் 1958 முதல் 1963 வரை அமெரிக்காவிலுள்ள மேற்கு வர்ஜீனியா (West Virginia) மாகாணத்தில் அமைந்துள்ள கிரீன் பேங்க் (Green Bank) என்னுமிடத்திலுள்ள National Radio Astronomy Observatory நிறுவனத்தில் வானியல் சமிக்ஞைகளை அறியும் அலுவலராகப் பணியாற்றினார்.

1960-ம் ஆண்டில் ஏப்ரல் முதல் ஜூலை வரை ஒரு நாளைக்கு ஆறு மணி நேரம் வீதம் வேற்றுக் கிரகவாசிகள் ஏதாவது வானியல் சமிக்ஞைகள் மூலம் நம்மை தொடர்பு கொள்கிறார்களா என்கிற ஆய்வினை தமது குழுவினருடன் மேற்கொண்டார் டிரேக். இந்த மூன்று மாத கால ஆய்விற்கு அவர் ஒஸ்மா திட்டம் (Ozma Project) என்று பெயரிட்டார். ஆனால், இந்த ஆய்வில் அவரால் வேற்றுக் கிரகவாசிகள் தொடர்பு அலைகளைக் கண்டறிய



பிராங்க்
டொனால்டு டிரேக்



கார்ல் எட்வர்ட்
சேகன்

முடியவில்லை. ஆனால், இந்தச் சோதனை பல அறிதல்களை அவருக்கும் குழுவினருக்கும் வழங்கியது.

இவர்களது ஆய்வினை பற்றி விவாதிப்பதற்காகவும் மற்றும் வேற்றுக் கிரகவாசிகளின் சமிக்ஞைகளைக் கண்டறியும் ஆய்வினை மேம்படுத்தவும் ஒரு முறைசாரா கூட்டத்தினை அமெரிக்காவின் தேசிய அறிவியல் கழக அதிகாரி J.P.T. Pearman நவம்பர் 1961 ல்கிரீன் பேங்கில் கூட்டத்தினைக் கூட்டினார். அக்கூட்டத்தில் பன்னிரண்டு தலைசிறந்த அறிவியலாளர்கள் கலந்துகொண்டனர். இந்தக் கூட்டத்தில் ஏற்பட்ட விவாதங்களின் அடிப்படையில் கூட்டத்தின் முடிவில் டிரேக் அவர்கள் ஒரு கணித சமன்பாட்டினை வடிவமைத்தார்.

டிரேக் சமன்பாடு

ஒரு பல்கலைக் கழகத்தில் நான்கு ஆண்டுக் காலப் பட்டப்படிப்பில் படிக்கும் மாணவர்களின்



எண்ணிக்கையை கண்டறிய முயற்சிப்போம்.

நாம் முதலில் முதலாம் ஆண்டு சேரும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கையைக் கண்டறிந்து அதனை நான்கால் பெருக்கினால் நமக்கு தேவையான பட்டப்படிப்பு படிக்கும் மாணவர்களின் தோராய எண்ணிக்கையை கண்டறிய இயலும்.

இந்த பெருக்கல் முறையைத்தான் டிரேக் பயன்படுத்தினார்.

அதன்படி ஏழு காரணிகளை கொண்டு சமிக்ஞைகளை வெளியிடும் வேற்றுக் கிரகவாசிகளின் சமூகங்களின் எண்ணிக்கையைக் கண்டறியும் கணித சமன்பாட்டினை வெளியிட்டார்.

இங்கு...

N -பால்வெளியில் மனிதர்கள் தொடர்பு கொள்ளக்கூடிய வேற்றுக் கிரகவாசிகளின் சமூகங்களின் எண்ணிக்கை.

- எடுத்துக் கொண்ட பால்வெளியில் நட்சத்திரங்கள் உருவாவதற்கான சராசரி வீதம் எண்ணிக்கை

- நட்சத்திரங்களைச் சுற்றி அமைந்துள்ள கோள்களின் எண்ணிக்கை விகிதம்

- வாழ்வதற்குத் தகுதியான கோள்களின் எண்ணிக்கை விகிதம்

- வாழ்வதற்குத் தகுதியான கோள்களில் உயிர்கள் உருவாவதற்கான எண்ணிக்கை விகிதம்

- உருவான உயிரினங்களில் அறிவார்ந்த உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை விகிதம்

- அறிவார்ந்த உயிரினங்களில் சமிக்ஞைகள் மூலம் தொடர்புகொள்ளும் உயிரினங்களின்

எண்ணிக்கை விகிதம்

- சமிக்ஞைகள் பூமிக்கு வந்து திரும்ப புறப்பட்ட இடத்துக்கே சென்றடைய ஆகும் காலம்

பூமியினைச் சுற்றியுள்ள வேற்றுக் கிரகவாசிகள்

கார்ல் எட்வர்ட் சேகன் (Carl Edward Sagan) என்ற அமெரிக்க வானியலாளர் மக்களிடையே வானியற்பியலை பிரபலமாக்குவதில் பெருவெற்றி கண்டவர். இவர் டிரேக் சமன்பாட்டினைப்படுத்தி, நமது பூமி இருக்கும் பால்வெளிமண்டலத்தில் எவ்வளவு வேற்றுக் கிரகவாசிகளின் நாகரிகங்கள் இருக்க வாய்ப்புள்ளது என்று கணக்கிட்டார்.

நமது பூமி இருக்கும் பால்வெளி மண்டலத்தில் 400 பில்லியன் நட்சத்திரங்கள் இருப்பதாகக் கொண்டு, அதில் கால்பகுதி நட்சத்திரங்கள் மட்டுமே கோள்கள் கொண்டதாக கருதி,

அதில் வாழ்வதற்கு தகுதியான கோள்களின் எண்ணிக்கை இரண்டு எனவும்,

அந்த இரண்டு கோள்களில் ஒருகோளில் (நமது பூமி) மட்டும் உயிரினங்கள் இருப்பதாக கொண்டு, மேலும் அதிலுள்ள உயிரினங்களில் அறிவார்ந்த உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை பத்திலொரு பங்கு எனவும்,

அந்த அறிவார்ந்த உயிரினங்களில் சமிக்ஞைகள் மூலம் தொடர்பு கொள்ளும் உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை விகிதம் பத்திலொரு பங்கு ஆகவும்,

அதில் சமிக்ஞைகள் பூமிக்கு வந்து திரும்பப் புறப்பட்ட இடத்துக்கே சென்றடைய ஆகும் காலம் நூறில் ஒரு பங்கும் மில்லியன் என்று எடுத்துக் கொண்டார் .

எனவே, நமது பால்வெளியில் மனிதர்கள் தொடர்பு கொள்ளக்கூடிய வேற்றுக் கிரகவாசிகளின் சமூகங்களின் எண்ணிக்கை 10 ஆக இருக்க வாய்ப்புள்ளது என்றார்.

டிரேக்கின் இந்தச் சமன்பாடு இன்றளவும் பல்வேறு முறைகளில் கண்டறியப்படும் வேற்றுக் கிரகவாசிகளின் சமூகங்களின் எண்ணிக்கையை ஒத்துள்ளது என்பது வியப்புக்குரியது. இதுபோன்று கணிதத்தின் துணை கொண்டு வானில் நடக்கும் அனைத்து நிகழ்ச்சிகளையும் நம்மால் எளிதில் அறிய இயலும்.



மணி காமராஜ்

உதவி இயக்குநர் - மருந்தியங்கியல் துறை



மருந்தாளுநரின் மகத்துவம்!

பார்மசிஸ்ட் (Pharmacists) என்பவர் மருந்துகளை கையாளக்கூடியவர். தமிழில் மருந்தாளுநர் என்று பொருத்தமாக மொழிப்பெயர்க்கப்பட்டுள்ளது. மருந்துகளைப்பற்றி அதிக விவரங்களை தெரிந்திருப்பவர் ஒரு தேர்ந்த மருந்தாளுநரே... ஒரு மருத்துவர், நோய்களையும் அதன் குறியீடுகளையும் வகைப்படுத்தி, அதற்கு தகுந்த மருந்து இதுவென படிப்பார்.

‘மருந்துகளை வகைப்படுத்தி’ என்பது மருந்தகத்தில் alphabetical ஆக வகைப்படுத்துவது மட்டும் கிடையாது. துரதிர்ஷ்டவசமாக இந்தியாவில் பெரும்பாலானோர் அதைத்தான் நம்பிக்கொண்டிருக்கிறார்கள்.

எட்டாம் வகுப்பு தோல்வியுற்றாலும் எட்டே வாரத்தில் கில்லி மாதிரி மருத்துவரின் பரிந்துரை சீட்டை பார்த்து மருந்துகளை தந்துவிடுவார்கள். இது சட்டப்படி தவறு. ஒவ்வொரு மருந்தகத்திலும் ஒரு அரசு பதிவு பெற்ற மருந்தாளுநர் இருக்கவேண்டும். அவர்தான் மருந்துகளை கையாளும் அனுமதிபெற்றவர். இதற்கான குறைந்தபட்ச கல்வித்தகுதி டிப்ளமோ D. Pharmacy. இவருக்கு ‘dispensing pharmacist’ என்று பெயர். அடிப்படை anatomy, physiology, health education, pharmaceutical formulations, pharmacology, dispensing pharmacy, pharmacy jurisprudence போன்ற பாடங்களை படித்தால் போதுமானது.

ஆனால் இளநிலை, முதுநிலை (B.Pharm / M.Pharm) என்பது ஒரு pharmaceutical company-ல் மருந்து கண்டுபிடிப்பு, தயாரிப்பு,

தரப்பரிசோதனை & விநியோகம் என ஏகப்பட்ட விஷயங்களை அடக்கியது.

18-19ம் நூற்றாண்டு வரை pharmacy என்ற ஒரு தொழில் மருத்துவரோடு இணைந்திருந்தது. அவர்தான் மருந்துகளைக் கலக்கிக் கொடுப்பார். அதற்கு உதவியாக இருந்தவர்தாம் கம்பவுண்டர். Compounding என்பது பல வேதிப்பொருட்களை தேவையான விகிதாசாரத்தில் கூட்டிக்கலந்து தருவது. Pharmaceutical technology என்ற நவீன அறிவியல்துறை வளர்ந்திராத காலகட்டம் அது. வேதியியல் சேர்மானங்களின் நிலையற்ற தன்மை (instability) & preservatives கண்டுபிடிக்கப்படாததால் அவ்வப்போது தயாரித்துத் தரப்பட வேண்டும்.

நவீன அறிவியல் வளர் வளர் pharmacy ஒரு தனி தொழிலாக மேலைநாடுகளில் பிரியத் தொடங்கியது. ஆரம்பத்தில் டிங்ச்சர், கிரீம், சிரப், லினிமெண்ட், எமோலியண்ட், பேஸ்ட் எனத் தயாரித்து விதவிதமான அலங்காரப் புட்டிகளில் அடைத்து விற்கப்பட்டது. அவை பெரும்பாலும் கனிம வேதியியல் பொருட்களை அடிப்படையாக கொண்டது.

டிப்ளமோ போல அல்லாது பொறியியலுக்கு நிகராக நான்கு வருடங்கள் B.Pharmacy என்ற துணைமருத்துவம் தொழிற்படிப்பாக படிக்கும் மாணவர்கள் என்னென்ன பாடங்களை படிக்கிறார்கள்?

- Anatomy physiology health education
- Inorganic chemistry



- Organic chemistry –1
- Organic chemistry –2
- Medicinal chemistry 1
- Medicinal chemistry 2
- Chemistry of natural product
- Pharmaceutics
- Physical pharmacy
- Dispensing Pharmacy
- Biochemistry
- pharmacology
- Pharmacognosy
- Pharmaceutical technology
- Pharmaceutical biotechnology
- Biostatistics
- Pharmacy jurisprudence
- Industrial business management
- Advance pharmacology
- Pharmaceutical Analysis
- Dispensing Pharmacy

மேற்கண்ட சிலபஸை சிரத்தையோடு ஒருவன் கசடற கற்றுத் தெளிவானாகில் அவன் ஒரு சிறந்த மருந்தாளராக முடியும்.

அலோபதி மருந்துகள் chemistryயிலும் , சித்த

ஆயுர்வேத மருந்துகள் pharmacognosyயிலும், vaccine போன்றவை pharmaceutical biotechnologyயிலும், பரிசோதனை செய்வது pharmaceutical analysisயிலும், மாத்திரை, கேப்ஸ்யூல், ஊசிமூலம் செலுத்தப்படும் மருந்துகள் (small volume & large volume parenteral) சிரப்புகள், கிரீம், ஆய்ன்ட்மென்ட்... இவ்வாறு நாம் பயன்படுத்தும் மருந்துகளின் தயாரிப்பு முறைகள் PHARMACEUTICSயிலும் அடங்கிவிடும்.

நம்மிடையே இருக்கும் பெரும்பாலான அலோபதி மருந்துகள் organic chemicals. அதாவது கார்பன், ஆக்ஸிஜன், ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன் ஆகிய அணுக்களை அடிப்படையாக கொண்டு கட்டமைக்கப்பட்ட மூலக்கூறுகள் ஆகும். இதன் இயற்பியல், வேதியியல் பண்புகள் ஒரு மருந்தாக நம் உடலில் செயல்புரிய அவசியம்.

Pharmacokinetics & Pharmacodynamic என்பது ஒரு மருந்திற்கு மிகவும் முக்கிய அம்சம் ஆகும். ஒரு மருந்தை எடுத்தால் எவ்வளவு நேரம் உடலில் செயல்தன்மையுடன் இருக்கும் எனக் கண்டறிய pharmacokinetic அளவீடுகளான T1/2, AUC, Volume of distribution தெரிவிக்கின்றன. இதனை வைத்துதான் மருந்தை ஒருநாளுக்கு ஒருமுறை எடுக்கவேண்டுமா? இரண்டு முறையா மூன்று முறையா என நிர்ணயிப்பது.

நாம் எடுக்கும் மருந்து எந்த என்சைம் அல்லது உயிர்வேதிப் பொருட்களுடன் இணைந்து நம் நோய் குணமாக காரணமாக இருக்கிறது என அறிவது pharmacodynamics. அதாவது எவ்வாறு நோயை குணப்படுத்துகிறது என அறிவது. உ.ம். உங்களுக்கு அடிபட்டு வீங்கி வலி இருந்தால் அங்கே Cyclooxygenase என்ற என்சைமும் Prostaglandins (PGE2) என்ற உயிர்வேதிப்பொருளும் அதிகரித்துக் காணப்படும். இவற்றின் சுரப்பைத் தடுக்கும் எந்த ஒரு வேதிப்பொருளும் வலி மருந்தே. ஆனால், அதற்கென குறிப்பிட்ட அளவு (dose) உள்ளது. அப்போதுதான் அது மருந்து. அது தெரியாவிடில் அது விஷம். அதனை நிர்ணயம் செய்வதுதான் pharmacodynamic.

மருந்தை கையாளும் dispensing pharmacist மட்டுமே pharmacist அல்ல. வேறு பல ரூபங்களிலும் pharmacistகள் நம் உடல்நலத்தில் பங்களிக்கிறார்கள்.

மருந்தாளர் ஒருவரின் இறுதிக் கடமைதான்

dispensing எனப்படும். மருத்துவரின் பரிந்துரைகளின்படி மருந்துகளை நோயாளிக்கு தருவது. அரசு அங்கீகாரம் பெற்ற பதிவு செய்யப்பட்ட தகுதியான ஒருவர்தான் மருந்தகத்துக்குப் பொறுப்பாளி ஆகிறார். அவரின் கல்வித்தகுதி D.Pharm, B.Pharm & M.Pharm ஆக மட்டும் இருப்பதே. இவரின் பதிவுச்சான்றிதழ் இல்லாமல் மருந்தகம் ஒன்றைத் திறக்க முடியாது.

நோயாளிகளுக்கு மருந்துகளைத் தந்துவிட்டு பில் போடுவதோடு அவரது கடமை முடியாது.

– எந்தெந்த மருந்து எதற்காக மருந்துகள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது?

– மருந்துகள் எவ்வாறு உடலில் வேலை செய்கிறது எனச் சிறு அறிமுகம்.

– எங்ஙனம் உட்கொள்வது?



– எந்தெந்த உணவுகளை தவிர்க்க வேண்டும்?

– எவ்வாறு பாதுகாப்புடன் வைத்திருக்க வேண்டும்?

– இந்த மருந்துகளை எடுக்கும்போது ஏதாவது பக்கவிளைவுகள் ஏற்படுமா?

– பக்கவிளைவு ஏற்பட்டால் என்ன செய்யவேண்டும்?

இதுபோன்ற பல தகவல்களை மருந்தாளுநர் நோயாளிக்கு தெரிவிக்கக் கடமைப்பட்டவர்.

மருத்துவரின் prescriptionகளை எப்படி இந்த மருந்தாளுநர்கள் புரிந்துகொண்டு மருந்து எடுத்து தருகிறார்கள் என்ற கவலை நிறைய பேருக்கு இருக்கலாம். Prescriptionக்கென்று ஒரு pattern இருக்கிறது. அதில் இரண்டொன்றை பிடித்துவிட்டால் மற்றவற்றைத் தெரிந்துகொண்டுவிடலாம். அல்லது என்ன நோய் என நோயாளியிடமே கேட்டு என்ன மருந்தாக இருக்கும் என

யூகித்துவிடலாம்.

மருந்தகத்தில் இருக்கும் மருந்தாளுநரின் கடமை 10 சதவீதமே. மீதி 90 சதவீத கடமை அதற்குப் பின்னால் உள்ளது.

– மாவட்டம் முழுதும் மருந்து விநியோகத்தைக் கண்காணிக்க மருந்து ஆய்வு அதிகாரி (Drug Inspector)யை அரசு மாவட்டத்தோறும் நியமித்திருக்கும். அவர் ஒரு மருந்தாளுநரே.

– மருந்தகத்திற்கு மருந்துகளை கொண்டுவந்து சேர்ப்பிக்க வேண்டிய கடமை ஸ்டாக்கிஸ்ட் எனப்படும் மொத்த கொள்முதல் செய்பவரிடம் உள்ளது. இவரும் ஒரு மருந்தாளுநராக (Stockist Pharmacist) இருக்கவேண்டும்.

– மருந்து நிறுவனங்கள் தயாரிக்கும் மருந்துகளை நீண்ட பயிற்சிக்குப்பிறகு அதன் அறிவியல் பின்புலத்தோடு மருத்துவரிடம் அறிமுகம் செய்துவைப்பவருமான Medical representative ஒரு மருந்தாளுநரே.

– மருந்து நிறுவனங்கள் சார்பாக நாட்டின் பல்வேறு இடங்களில் விநியோகம் செய்பவரும் மருந்தாளுநரே (Distribution Pharmacist)

– Medical representativeகளுக்கு மருந்துகளைப் பற்றிய முழுமையான அறிவியல் அறிவைப் புகட்டும் பயிற்சியாளர் ஒரு மருந்தாளுநரே.

– மருந்து நிறுவனத்தைவிட்டு வெளியே விநியோகத்துக்கு வரும்முன் ஒவ்வொரு batchக்கும் Indian pharmacopoeia, British pharmacopoeia, US pharmacopoeia ஆகிய வழிகாட்டலின்படி வெவ்வேறு பரிசோதனைகளை செய்து தரத்தை உறுதிசெய்வதும் ஒரு மருந்தாளுநரே (Analytical Pharmacist)

– மாத்திரை, கேப்ஸ்யூல், injectables (small volume சிறிய கண்ணாடிக் குப்பிகளில் வருவது & Large volume



மாத்திரைகளை வழங்குவதோடு, ‘இந்த மாத்திரையை ஐந்து நாட்களுக்கு தவறாது சாப்பிடவேண்டும். அப்படிச் சாப்பிட்டால்தான் மருந்தின் அளவு ரத்தத்தில் நோய் நீங்குவதற்குத் தேவையானபடி இருக்கும். இருமல் சரியானால் விட்டுவிடக்கூடாது. அப்போதும் சாப்பிட்டு வந்தால்தான் நோய்க்குக் காரணமான கிருமிகள் முற்றிலுமாகக் கொல்லப்படும்’ என்று அறிவுறுத்த வேண்டும்.



பெரிய அளவில் வரும் Normal saline, glucose போன்றவை), கிரீம்கள், சிரப்புகள், ஸ்ப்ரேக்கள் போன்ற பல்வேறு வகைப்பட்ட மருந்து தயாரிப்பில் ஈடுபடும் தயாரிப்பாளர்களும் மருந்தாளுநர்களே (Production Pharmacist).

நோயாளியின் ஒத்துழைப்பு என்றால் என்ன?

Patient compliance என்பதை நோயாளியின் ஒத்துழைப்பு எனலாம். இதில் Dispensing clinical Pharmacistன் பங்கு தலையாயது.

மருத்துவர் பரிந்துரைக்கும் மாத்திரைகளை அவர் எழுதியபடி குறிப்பிட்ட நாட்கள்வரை தவறாது எடுத்துக்கொள்ளவேண்டும். ஐந்து நாட்களுக்கு காலை மாலை ஒரு மாத்திரை சாப்பிடவேண்டும் எனில் சாப்பிட்டுதான் ஆகவேண்டும். அதற்காக பரிந்துரை சீட்டின்படி பத்து மாத்திரைகளை வழங்கப்படவேண்டும்.

வழங்குவதோடு, ‘இந்த சிகப்பு மாத்திரையை தினமும் காலையில் சாப்பிட்டபின் ஒன்று, இரவு சாப்பிட்டபின் ஒன்று என ஐந்து நாட்களுக்கு தவறாது சாப்பிட வேண்டும். அப்படிச் சாப்பிட்டால்தான் மருந்தின் அளவு ரத்தத்தில் நோய் நீங்குவதற்குத் தேவையானபடி இருக்கும். இருமல் சரியானால் விட்டுவிடக்கூடாது. அப்போதும் சாப்பிட்டு வந்தால்தான் நோய்க்குக் காரணமான கிருமிகள் முற்றிலுமாகக் கொல்லப்படும். மறக்கக்கூடாது’ என்று அறிவுறுத்த வேண்டும்.

பரிந்துரை செய்யப்பட்ட அனைத்து மருந்துகள் எதற்காக வழங்கப்பட்டிருக்கிறது, அவற்றின் செயல்பாடு, எடுப்பதின் முக்கியத்துவம், பக்கவிளைவு போன்றவற்றை நோயாளிக்குத் தெரிந்த மொழியில் சொல்லவேண்டும்.

இந்த அறிவுரைக்கான நேரம் சில நேரம் மருத்துவரிடம் செலவிடப்படும் நேரத்தைவிட அதிகமாக இருக்கும்.

இந்தியாவில் இப்படி நடக்கிறதா என்று கேட்கவேண்டாம். இப்படி நடக்கவேண்டும் என்பதுதான் தொழில்முறை தேர்ந்த மருந்தாளுநர் ஒருவரின் அவா.

ஆனால், அநேகமாக நம் அனைவர் வீட்டிலும் தீர்க்கப்படாத மாத்திரைப் பட்டைகள் காணப்படும். சிலர் பத்து மாத்திரையில் இரண்டே இரண்டு எடுத்துவிட்டு மீதி கிடக்கும்.

‘சுமாரா ஆனா மாதிரி இருந்துது. அதனால் போடல்’ என்பார்கள். ஆறுமாதங்கள் கழித்து தூசு படிந்திருக்கும் அவற்றைத் தூக்கி குப்பையில் போடுவார்கள். இதனை patient non-compliance நோயாளியின் ஒத்துழையாமை என்பர்.

இவ்வாறு மருந்துகளை முறைப்படி எடுக்க முடியாமல் போவதற்கு மேலும் காரணங்கள்...

– மாத்திரை விலை அதிகம். ஆதலால், எல்லாவற்றிலும் இரண்டு இரண்டு வாங்கி போட்டுக்கொள்வது

– பக்கவிளைவு ஏற்படும் என்ற அச்சம்

– நிறைய மாத்திரைகளை பரிந்துரைக்கும்போது மாற்றி மாற்றிப் போட்டுக் குழம்பி, பின் நிறுத்திவிடுவது

– ‘அந்த டாக்டர் கொடுக்கிற மருந்து வேலை செய்யாது’ என எவராவது சொன்னால் உடனே நிறுத்திவிடுவது.

– நோய் அறிகுறிகள் குறைவதாக உணர்ந்தால் நிறுத்திவிடுவது.

எனவே, நோயாளி ஒருவருக்கு மருந்துகள் பற்றிய அறிவை ஊட்டி அவற்றை முழுமையாக எடுத்து ‘நோயாளியின் ஒத்துழைப்பை’ எய்த மருந்தாளுநர் ஒருவருடனான உரையாடல் முக்கியமானது.

எல்-நினோ



முனைவர் கு.வை. பாலசுப்பிரமணியன்

M.Sc. (Physics), M.A. (Tamil), M.A. (History), M. Phil., Ph.D.,
வானிலை விஞ்ஞானி (பணி நிறைவு)

நிலநடுக்கோட்டிற்கு அருகாமையில் அமைந்துள்ள பசிபிக் பெருங்கடற் பகுதிகள் சில ஆண்டுகளில் இயல்புக்கு மாறாக உயர் வெப்பநிலையைப் பெறுகின்றன. இந்நிலையையே எல்-நினோ என அழைக்கிறோம். இந்நிலை பொதுவாக நான்கைந்து மாதங்கள் நீடிக்கும். லா-நினா என்பது இதற்கு மாறான நிலை. எல் நினோவை அண்ணன் என்று சொன்னால் லா நினாவைத் தங்கை எனக் கூறலாம். எல் நினோ சௌதெர்ன் ஆசிலேசன் சைக்கிள் (El Nino Southern Oscillation Cycle – ENSO) என்பது கிழக்கு மத்திய பசிபிக் பகுதியில், கடலுக்கும் வளிமண்டலத்துக்கும் இடையில் ஏற்படும் வெப்பநிலை மாற்றங்களைக் குறிக்கும் அறிவியல் பெயராகும்.

எல்நினோவும் லாநினாவும் ஏறக்குறைய இரண்டிலிருந்து ஏழு ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை நிகழ்கின்றன. ஒவ்வொரு முறையும் ஒன்பது மாதங்கள் முதல் இரண்டு வருடங்கள் வரை கூட நீடிக்கக்கூடும். இதில் 'எல் நினோ' 'லா நினோ'வை விட அதிகம் ஏற்படுகிறது. இவற்றின் தாக்கத்தைப் பார்க்கும் முன்னர் இவை என்ன என்பதை முதலில் பாப்போம்.

'எல் நினோ' முதன்முதலில் தென்அமெரிக்காவின் பெருநாட்டு மீனவர்களால் 1600களில் அடையாளம் காணப்பட்டது. இந்நாட்டுக் கடல் பகுதிகளில் டிசம்பர் மாதத்தில் சில சமயங்களில் வழக்கத்திற்கு மாறாக கடல்நீர் வெம்மையாக இருந்தது. இதனையே 'எல் நினோ' என்றழைத்தனர். 'எல் நினோ' என்றால் ஸ்பானிஷ் மொழியில் சிறுவன் என்றும் கிறிஸ்துவின்

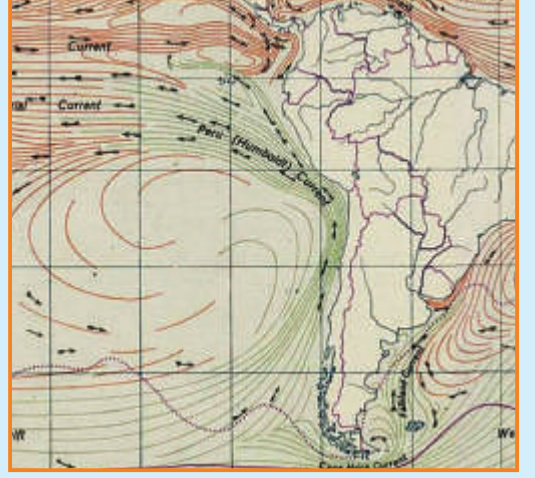
பிள்ளை என்றும் பொருள்படும். பெரும்பாலும் டிசம்பரில் உணரப்பட்டதால் கிறிஸ்மஸோடு தொடர்புபடுத்தி இப்பெயர் வழங்கப்பட்டுள்ளது. 'லா நினா' என்பது எல் நினோவின் சகோதரி, 'லா' என்பது ஸ்பானிஷில் பெண்மையைக் குறிக்கும். லா நினா என்பது சிறுமி என்று பொருள்படும்.

பசிபிக் பெருங்கடலில் ஏற்படும் இந்தப் பருவ மாற்றம், உலகளாவிய தாக்கத்தைத் தரவல்லது. பொதுவாக பசிபிக் பெருங்கடலில் மேல்மட்டத்தில் கிழக்கிலிருந்து மேற்காக நகருகின்ற வெப்ப நீர், திடீரென்று திசை மாறி மேற்கிலிருந்து கிழக்காக நகரத் துவங்கும். இந்த வெப்ப நீர் இந்தோனேசியா மற்றும் பிலிப்பைன்ஸ் அருகில் சேரும். எல் நினோவின் போது வெப்பமண்டல பசிபிக் பகுதியான (tropical pacific) தென் அமெரிக்காவின் வடமேற்குப் பகுதியில் கடல் நீரின் வெப்பம் அதிகமாகிறது. மத்திய மற்றும் மேற்கு பசிபிக்கில் மேற்கு நோக்கி வீசும் பருவ காற்று வழக்கத்திற்கு மாறாக வலி குன்றும். (எல் நினோ அல்லாத சாதாரண காலங்களில் வெப்பமண்டல பசிபிக்கில் பருவ காற்று மேற்கு நோக்கி வீசும்.) வெப்ப நீரின் திசை மாற்றத்தால் வளி மண்டலத்தில் ஏற்படும் மாற்றமே எல் நினோவிற்குக் காரணம். இப்படி கடல் நீரின் வெப்பம் மேற்கிலிருந்து கிழக்கை நோக்கி நகர ஆரம்பித்தால் 'எல் நினோ' என்று அனுமானம் செய்கின்றனர். ஆனாலும் கடல் வெப்பம் மட்டுமல்லாமல் வளிமண்டலத்தின் மாற்றங்களையும் ஆராய்ந்தே எல் நினோ முடிவு செய்யப்படுகிறது. கடல்நீரின் வெப்ப மாற்றத்துடன், வளிமண்டலத்தின் வெம்மை சுமாராக 0.5 டிகிரி செல்சியஸ் அளவில் மூன்று மாதங்களுக்குத்

தொடர்ந்து அதிகமாக இருந்தால் விஞ்ஞானிகள் 'எல் நிளோ' என்று அறிவிக்கின்றனர்.

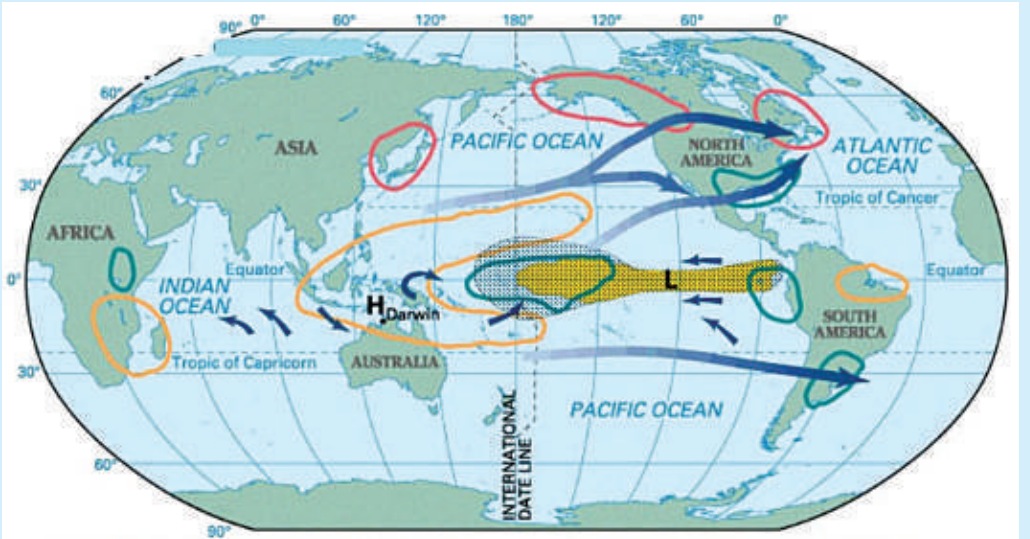
தென்னமெரிக்கக் கண்டத்தின் மேற்குக் கடற்கரையில் ஹம்போல்ட் நீரோட்டம் என்ற கடல் நீரோட்டம் உள்ளது. இது பெரு நீரோட்டம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இந்நீரோட்டம் கடலுக்கடியில் உள்ள, மீன்கள் வளரத்தேவையான ஊட்டச்சத்து நிறைந்த நீரை மேலெழுப்பித் தருகிறது. இதனை ஆங்கிலத்தில் அப்வெல்விங் (coastal upwelling) என்றழைப்பர். இந்நீரோட்டம் பெரு நாட்டின் “லிமா” கடற்கரை நகரருகே நிலநடுக்கோட்டிற்கு இணையாகத் திரும்பி, பசுபிக் பெருங்கடலில் சுமார் 2000 கிலோமீட்டர் வரை கிழக்கு-மேற்காகச் செல்லுகிறது. எல்-நிளோ காலத்தில் இந்த கிழக்கு-மேற்கு நீரோட்டத்திற்கு எதிர் இணையாக ஒரு புதிய நீரோட்டம் உருவாகிறது. இதனால் வெப்பமான நீர் பெரு நாட்டுக் கடற்கரையை வந்தடைகிறது. இந்த வெப்பமான நீர் மீன்கள் வளர்ச்சிக்கு ஏதுவானதல்ல. இதனால் மீன்பிடி தொழில் வெகுவாக பாதிப்படைந்து நாட்டின் பொருளாதாரத்தையே பாதிக்கிறது.

தென் அமெரிக்காவின் தென்மேற்கில் கடல் நீரின் வெப்பம் அதிகமாகி புயலுக்கு வழிவகுக்கிறது. கடல் நீரின் வெப்பமே, நீர்

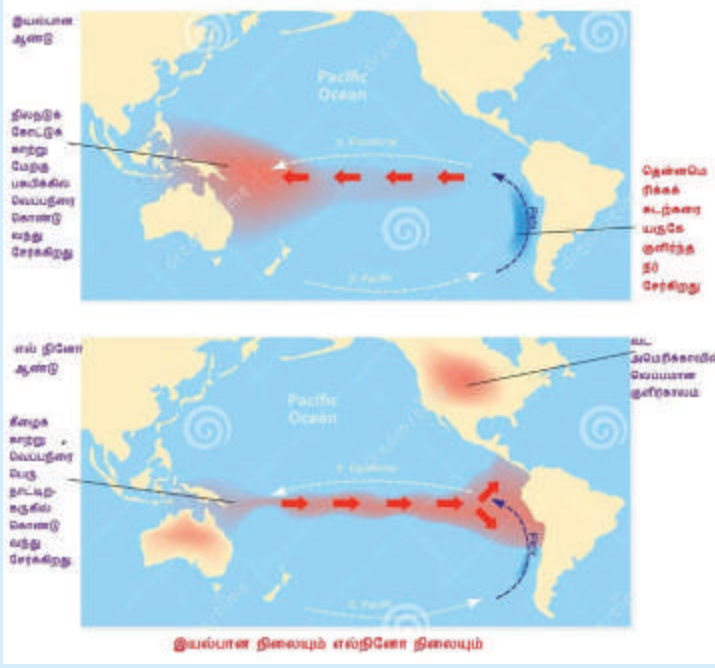


ஹம்போல்ட் நீரோட்டம்

ஆவியாவதற்கு வழிவகுத்து மழையைக் கொணரும். ஆக, வெப்பமண்டல பகுதியில் புயல்கள் மேற்கிலிருந்து கிழக்கிற்கு நகரும். எல் நிளோவில் கடல் நீரின் வெப்பம் அதிகமாவதால் பூமியெங்கும் பருவநிலை மாற்றங்கள் ஏற்பட்டு இயற்கைச் சீற்றங்களும் அதிகமாகும். ஒரு பக்கம் வறட்சியும் பஞ்சமும் என்றும் மறுபக்கம் மழையும் வெள்ளமும் என்றும் தாக்கம் இருக்கும்.



எல் நிளோ நிலவும் காலத்தில் டிசம்பர் முதல் மே வரை உலகின் காலநிலை



பசிபிக் பெருங்கடலில் இயல்பான நிலையும் எல்நினோ நிலையும்

‘எல் நிநோ’ ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள் தெளிவாகக் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. ஒவ்வொரு முறைக்கும் சில ஒற்றுமைகள் இருந்தாலும் எப்பொழுதும் எல் நிநோ ஒரே மாதிரியாக இருப்பதில்லை. இதனாலேயே இதனைச் சரியாக முன்னுரைக்க முடிவதில்லை, ஆனால் கடல் மற்றும் வானிலை மாற்றங்களை வைத்து வானிலை முன்னறிவிப்பு செய்யலாம். கடலின் மேற்பகுதியில் 200 அடி வரையிலான நீரின் வெப்பத்தை விஞ்ஞானிகள் கவனிக்கின்றனர். அதில் மாற்றம் ஏற்பட்டு, பருவ கார்ப்பும் புயலும் வந்தால் எல் நிநோ என்கின்றனர்.

வளர்ந்துவரும் வானிலையியல் தற்போது எல் நிநோ தோன்றும் பகுதிகளை பல பிரிவுகளாகப் பிரித்துள்ளது. பசிபிக் பெருங்கடலின் நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதிகள் நிநோ 1, 2, 3, 3.4 மற்றும் 4 எனப் பல பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

தற்போது கடல் நீரின் வெப்பநிலை, உவர்ப்புத் தன்மை மற்றும் நீரோட்டத்தின் நிலை ஆகியவற்றை அளக்க ஆர்கோ பெருங்கடல் கண்காணிப்பு முறைமை (ARGO Ocean Observing System) என்றவொரு முறைமை அமைக்கப்பட்டுள்ளது. உலகெங்கிலும் சுமார் 4000 ஆர்கோ கண்காணிப்பு மிதவைகள் நிறுவப்பட்டுள்ளதாகத் தகவல்கள் கூறுகின்றன.

நிறுவப்பட்டதும் இம்மிதவை மூன்று மணி நேரத்தில் 1 கிலோமீட்டர் ஆழத்திற்குச் சென்றுவிடும். அந்த ஆழத்தில் மெள்ள மெள்ள நகர்ந்து கொண்டிருக்கும். 9/2 நாட்களுக்குப் பின்னர் ஒன்பது மணி நேரத்தில்

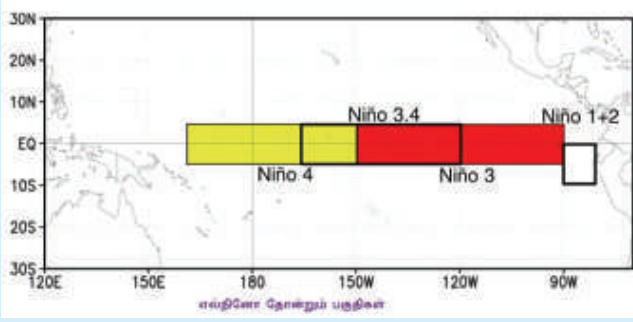
“

2023ம் ஆண்டு
எல்நினோ
ஏற்பட்டுள்ளது.
தென்மேற்குப்
பருவமழை பொய்த்தால்
இந்தியப்
பொருளாதாரம்
பாதிக்கப்படும்.
கையிருப்பில்
தானியங்கள் அதிக
அளவில் இருப்பதால்
இந்த ஆண்டைச்
சமாளிக்க முடியும்.

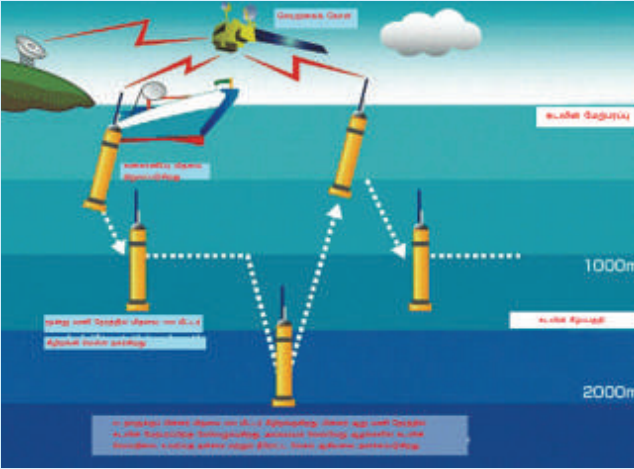
”

2 கிலோமீட்டர் கீழிறங்கி பின்னர் கடல் மட்டத்திற்கு வரும். கீழிருந்து மேலேழும்போது கடலின் வெவ்வேறு ஆழத்தில் கடல்நீர் வெப்பநிலை, உவர்ப்புத் தன்மை, கடல்நீரோட்டத்தின் திசைவேகம் ஆகியவற்றை அளந்து, கடல் மட்டத்திற்கு வந்ததும் செயற்கைக் கோளுக்கு அனுப்பி வைக்கும். இதேபோல இம்மிதவையின் பணி தொடர்ந்து நடக்கிறது.

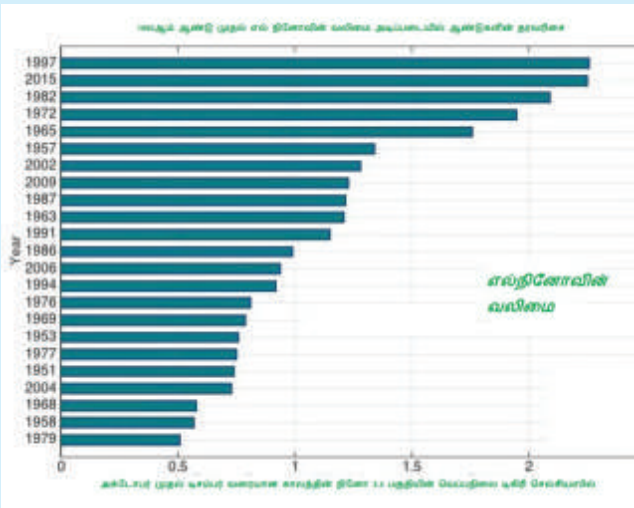
எல் நிநோ பகுதி 3.4ன் கடல் வெப்பநிலை அடிப்படையில் 1997–1998, 2002–2003, 2004–2005, 2006–2007, 2009, 2015–2016 ஆண்டுகள் எல் நிநோ ஆண்டுகளாக அறியப்பட்டுள்ளன. 1998–



எஸ் நிளோ தோன்றும் பகுதிகள்



ஆர்கோ - ஆர்கோ கண்காணிப்பு முறைமை



எஸ் நிளோவின் வலிமை அடிப்படையில் ஆண்டுகளின் தரவரிசை

1999, 2000–2001, early 2006, 2007–2008, late 2010 – early 2011 ஆகிய ஆண்டுகள் லா நிளா ஆண்டுகளாக அறியப்பட்டுள்ளன.

எஸ் நிளோவும் இந்திய வானிலையும்

1997ம் ஆண்டு வலிமையான எஸ்நிளோ நிலவியது. அந்த ஆண்டு தென்மேற்குப் பருவமழை இயல்பாக இருந்தது. தமிழகத்தில் அந்த ஆண்டு வடகிழக்குப் பருவமழை இயல்புக்கு மிக அதிகமாகப் பெய்தது. 2001 முதல் 2020 வரை ஏழு எஸ்நிளோ ஆண்டுகள் வந்தன. அவற்றுள் நான்கு ஆண்டுகள் (2003, 2005, 2009–10, 2015–16) தென்மேற்குப் பருவமழை குறைவாகப் பெய்ததால் வறட்சி ஏற்பட்டது. 2023ம் ஆண்டு எஸ்நிளோ ஏற்பட்டுள்ளது. இது மூன்று ஆண்டுகள் தொடர் 'லா நிளா' ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர் (2020, 2021, 2022) ஏற்பட்டுள்ளது.

தென்மேற்குப் பருவமழை பொய்த்தால் இந்தியப் பொருளாதாரம் பாதிக்கப்படும். கையிருப்பில் தானியங்கள் அதிக அளவில் இருப்பதால் இந்த ஆண்டைச் சமாளிக்க முடியும்.

பொதுவாக வசந்த காலத்தில் தொடங்கும் எஸ் நிளோ டிசம்பர், ஜனவரியில் உச்சம் அடைந்து அடுத்த மே மாதத்தில் முடிவடையும். ஒவ்வொரு முறையும் வெவ்வேறு விதமாக இருக்கும். எஸ் நிளோ இதற்கு முன் 1997இல் மிகவும் வலிமையானதாக இருந்தது. பல மில்லியன் ஆண்டுகளாக எஸ்நிளோ ஏற்பட்டிருப்பதன் ஆதாரங்களைப் பவளப் பாறைகள், மரங்களின் வளையங்கள், குகைகள், கடலின் அடிமட்ட மண்ணில் என்று ஆய்வுகளை நடத்தி கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

kvbmanian@yahoo.com



டாக்டர் கு.கணேசன்



இந்தியாவை வதைக்கும் நீரிழிவு ஆபத்துகள் என்ன? எதிர்கொள்வது எப்படி?

இந்தியாவில் அதிகம் பேசப்படும் நோய், நீரிழிவு. உலகளவில் 'நீரிழிவின் தலைநகரம்' என்ற செல்லப் பெயரும் இந்தியாவுக்கு உண்டு. இதுவரை, நீரிழிவு நோயாளிகள் அதிகமாக உள்ள டாப் 10 நாடுகளில் சீனாவுக்கு முதலிடம்; இந்தியாவுக்கு இரண்டாம் இடம். சமீபத்திய புள்ளிவிவரப்படி, மக்கள்தொகைப் பெருக்கத்தில் சீனாவை முந்தியதுபோல், இன்னும் சில வருடங்களில் நீரிழிவு நோயாளிகளின் எண்ணிக்கையிலும் சீனாவை முந்த இருக்கிறது, இந்தியா. ஆனால், இது ஒரு நல்ல செய்தி அல்ல.

நாடு முழுவதும் 2008 அக்டோபர் 18 முதல் 2020 டிசம்பர் 17 வரை நீரிழிவு நோயாளிகள் குறித்த ஆய்வு ஒன்றை இந்திய மருத்துவ ஆராய்ச்சி கவுன்சிலும் (ICMR) மத்திய சுகாதாரத்துறை அமைச்சகமும் இணைந்து நடத்தின. மொத்தம் 31 மாநிலங்களில் 20 வயதுக்கு மேற்பட்டவர்கள் இதில் கலந்துகொண்டனர். 1,13,043 பேரிடம் இந்த ஆய்வு நடத்தப்பட்டது. அவர்களில் 79,506 பேர் கிராம மக்கள்; 33,537 பேர் நகர மக்கள். இந்த ஆய்வின் முடிவுகள் உலகப் புகழ்பெற்ற 'லான்செட்' மருத்துவ இதழில் வெளிவந்துள்ளன.

அதிர்ச்சி தரும் ஆய்வு முடிவுகள்

இந்த ஆய்வின்படி, இந்தியாவில் நீரிழிவு நோயாளிகள் 10 கோடியே 10 லட்சம் பேர் உள்ளனர். 13 கோடியே 60 லட்சம் பேர் நீரிழிவுக்கு முந்தைய நிலையில் (Pre-diabetics) உள்ளனர். இவர்கள் இன்னும் சில வருடங்களில் நீரிழிவு நோயாளிகளாக மாறிவிடும் அபாயத்தில் இருப்பவர்கள். 2019-ல் இந்தியாவில் 7 கோடி பேருக்குத்தான் நீரிழிவு இருந்தது. இந்தப் புள்ளிவிவரப்படி பார்த்தோமானால், கடந்த 4 வருடங்களில் 44% அளவுக்கு நீரிழிவு அதிகரித்துள்ளது. நீரிழிவின் தாக்குதல் வேகம் இப்படித் தொடருமானால், இந்தியா விரைவில் உலக வரைபடத்தில் நீரிழிவு நோயாளிகளின் எண்ணிக்கையில் முதலிடம் பிடிப்பது உறுதி.

இந்த ஆய்வில் இன்னும் சில அதிர்ச்சி தரும் தகவல்களும் இடம்பெற்றுள்ளன. அதாவது, 31 கோடியே 50 லட்சம் பேருக்கு உயர் ரத்த அழுத்தம், 28.6% பேருக்கு பொதுவான உடல்பருமன், 39.5%



**அரிசி, மைதா போன்ற
மாவுச்சத்து
உணவுகளையும் துரித
உணவுகளையும் ரொம்பவே
குறைத்துக்கொள்ளுங்கள்.
ஆரோக்கியமான புரதம்,
கொழுப்பு போன்ற
உணவுகளைச் சரியான
அளவில்
எடுத்துக்கொள்ளுங்கள்.
இனிப்பு மற்றும் வெள்ளைச்
சர்க்கரை கலந்த
உணவுகளுக்கும் திரவ
பானங்களுக்கும் தடை
போடுங்கள். காய்கறிகளை
இரண்டு மடங்கு
சுட்டுங்கள். சர்க்கை
உணவுகளை
[Junk foods]
ஓரங்கட்டுங்கள்.**





பேருக்கு வயிற்றில் தொப்பை, 24% பேருக்கு ரத்தத்தில் அதிக கொலஸ்ட்ரால் இருப்பதை இந்த ஆய்வு சுட்டிக்காட்டியுள்ளது.

காரணம் என்ன?

நீரிழிவு நோய் வருவதற்கு முக்கியக் காரணம், வளர்சிதை மாற்றப் பிரச்சனை (Metabolic disorder). அப்படியென்றால்? உணவுச்சத்துகள் உடலில் ஆற்றலாக மாறுவதில் ஏற்படும் பிரச்சனை. நீரிழிவைப் பொறுத்தவரை, மாவுச்சத்து ஆற்றலாக மாறுவதில்தான் பெரிய பிரச்சனை ஏற்படுகிறது. அப்போது நீரிழிவு ஏற்படுகிறது. இந்திய மருத்துவ ஆராய்ச்சி கவுன்சில் மேற்கொண்ட ஆய்வின்படி, நாட்டின் மக்கள்தொகையில் 11.4% பேருக்கு வளர்சிதை மாற்றப் பிரச்சனைகள் உள்ளதாகத் தெரிகிறது. அதிலும், கிராமப்புற மக்களைவிட நகர்ப்புற மக்களுக்கு இந்தப் பிரச்சனை மிக அதிகம். அதேவேளையில், முந்தைய ஆய்வுகளோடு ஒப்பிடும்போது, கிராமப்புற மக்களுக்கும் வளர்சிதை மாற்றப் பிரச்சனைகள் தற்போது அதிகரித்திருப்பதையும் காணமுடிகிறது. இன்னும் சில வருடங்களில் கிராமப்புற மக்களுக்கும் நீரிழிவின் தாக்குதல் அதிகரிக்க இருப்பதாக இந்த ஆய்வு எச்சரிக்கிறது.

நீரிழிவுக்கு அடிப்படைப் பிரச்சனை வளர்சிதை மாற்றம்தான் என்றாலும், அதைத் தூண்டுவதற்குச்

சில காரணிகள் கூட்டணி அமைக்கின்றன. அந்தக் கூட்டணிக்குத் தலைமை தாங்குகிறது, உடல்பருமன். கடந்த கால் நூற்றாண்டுக் காலமாக நமது வாழ்க்கைமுறைகள் பெரிய அளவில் மாறி வருகின்றன. சிறுவர்கள் முதல் வயதானவர்கள் வரை பெரும்பாலானோரின் உணவுமுறை ரொம்பவே மாறிவிட்டது. இவர்கள் மேற்கத்திய உணவுகளையே அதிகம் உண்கின்றனர். அதிலும் மாவுச்சத்து மிகுந்த இனிப்பு உணவுகள், துரித உணவுகள், பேக்கரி உணவுகள் போன்றவற்றுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கின்றனர். அத்துடன், உடல் உழைப்பும் உடற்பயிற்சிகளும் குறைந்துவிட்டன. இவை எல்லாம் சேர்ந்து உடல்பருமனைக் கொண்டுவருகின்றன. இதன் விளைவால், உடலில் 'இன்சலின் எதிர்ப்புநிலை'யும் (Insulin Resistance) லெப்டின் எதிர்ப்புநிலையும் (Leptin Resistance) உருவாகின்றன. நம் செல்களில் இன்சலினைச் செயல்படவிடாமல் தடுக்கும் இந்த நிலைமைகள், நீரிழிவை விசில் அடித்து வரவேற்கின்றன.

அதிகரிக்கும் மன அழுத்தம்!

நாட்டில் தொழில்புரட்சியின் விளைவாக நகர்ப்புறமாக்கல் விரிவடைந்தது. 1950-ல் 15% பேர் கிராமத்திலிருந்து நகர்ப்புறத்துக்கு நகர்ந்தார்கள் என்றால், தற்போது 35% பேர்

நகர்ப்புறத்துக்கு வருகிறார்கள். நகர்ப்புறப் பணிச்சூழலும் பணி அழுத்தமும் அநேகம் பேருக்கு மன அழுத்தத்தைத் தருகின்றன. மன அழுத்தத்தின் போது ‘கார்ட்டிசால்’ எனும் ஹார்மோன் மிக அதிகமாகச் சுரப்பதால், உடலில் வளர்சிதை மாற்றப் பணிகள் தடுமாறுகின்றன. வெளிநாட்டினர்களுடன் ஒப்பிடும்போது, இந்தியர்களுக்கு மரபு ரீதியாகவும் நீரிழிவு வருவதற்கு அதிக வாய்ப்பு இருக்கிறது. இவர்களுக்கு இன்சலின் சுரப்பிலோ, அது வேலை செய்யும் விதத்திலோ பரம்பரை பரம்பரையாகவே குளறுபடிகள் இருக்கும். இதனால், இவர்கள் ஒல்லியாகவே இருந்தாலும் குறிப்பிட்ட வயதில் நீரிழிவு வந்துவிடும்.

ஆபத்துகள் என்னென்ன?

நீரிழிவைக் கட்டுப்படுத்தத் தவறும்போது, நோயாளிகளுக்கு உயர் ரத்த அழுத்தம், மாரடைப்பு, பக்கவாதம், பார்வை இழப்பு, சிறுநீரகச் செயலிழப்பு, கால் மற்றும் பாதம் இழப்பு, நரம்புப் பிரச்சனை போன்ற ஆபத்துகளும் ஏற்படுகின்றன; உயிரிழப்புக்கும் வாய்ப்புண்டு. உலக சுகாதார நிறுவனத்தின் புள்ளிவிவரப்படி உலகில் வருடம்தோறும் 34 லட்சம் பேர் நீரிழிவால் மட்டும் உயிரிழக்கிறார்கள் என்றால் இதன் பேராபத்தைப் புரிந்துகொள்ளலாம். அதுமட்டுமல்லாமல், நாட்டின் பொருளாதாரத்தையும் இது பலவீனமாக்குகிறது. சமீபத்தில் ஒரு தன்னார்வ ஆராய்ச்சி நிறுவனம் நீரிழிவின் எதிர்காலத் தாக்கங்கள் குறித்து ChatGPT-யிடம் கேட்டபோது, 2040-ல் இந்தியாவில் 12 கோடியே 30 லட்சம் பேருக்கு நீரிழிவு இருக்கும் என்றும், இதனால் நாட்டின் மருத்துவக் கட்டமைப்புகளுக்குச் சுமை கூடும் என்றும், வருடத்துக்குச் சுமார் 31 பில்லியன் அமெரிக்க டாலர் வரை இதற்காகச் செலவிட வேண்டி வரும் என்றும் அது எச்சரித்துள்ளது.

மக்கள் செய்ய வேண்டியது என்ன?

நீரிழிவை ஆரம்பத்திலேயே கவனித்துவிட்டால், அதைக் கட்டுப்படுத்துவது மிக எளிது. இதற்கு ஆரோக்கிய உணவுப்பழக்கம்தான் பிரதானம். குறிப்பாக, அரிசி, மைதா போன்ற மாவுச்சத்து உணவுகளையும் துரித உணவுகளையும் ரொம்பவே குறைத்துக்கொள்ளுங்கள். ஆரோக்கியமான புரதம், கொழுப்பு போன்ற உணவுகளைச் சரியான அளவில் எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். இனிப்பு மற்றும் வெள்ளைச் சர்க்கரை கலந்த

உணவுகளுக்கும் திரவ பானங்களுக்கும் தடை போடுங்கள். இனிப்பு குறைந்த கொப்பா, மாதுளை போன்ற பழங்களைச் சாப்பிடுங்கள். காய்கறிகளை இரண்டு மடங்கு கூட்டுங்கள். சர்க்கை உணவுகளை (Junk foods) ஓரங்கட்டுங்கள். இறைச்சி, முட்டை சாப்பிடலாம். மாலை டிபனுக்குச் சுண்டல், பயறு, பாதாம் சாப்பிடலாம். ஊடு கொழுப்பு (Trans fat) உள்ள தின்பண்டங்கள் வேண்டாம்.

அதிகாலை நடைப்பயிற்சியும் உடற்பயிற்சியும் நல்லது. சாப்பிட்ட பின்னும் அரை மணி நேரம் நடக்கலாம், பலன் உண்டு. மன அழுத்தத்துக்கு இடம் தராதீர்கள். தினமும் 7 மணி நேரம் நிம்மதியான உறக்கம் அவசியம். நீரிழிவுக்கு மருந்துகள் எவ்வளவு முக்கியமோ, அவ்வளவு முக்கியம் ரத்தச் சர்க்கரை அளவையும் தேவையான பிற பரிசோதனைகளையும் மருத்துவர் யோசனைப்படி குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் மேற்கொள்ள வேண்டியதும். அப்போதுதான் நீரிழிவு கட்டுப்பாட்டில் இருக்கிறதா, உடலில் பிற ஆபத்துகள் உருவாகியிருக்கின்றனவா என்பது தெரியவரும். நீரிழிவுக்குச் சுய மருத்துவம் கூடாது.

அரசுகள் செய்ய வேண்டியது என்ன?

நீரிழிவை கொரோனா போன்றதொரு பெருந்தொற்றாகத்தான் அரசுகள் அணுக வேண்டும். நீரிழிவு, பக்கவாதம், இதயநோய், புற்றுநோய் உள்ளிட்ட தொற்றாநோய்களைத் தடுக்கும் விதமாக மத்திய அரசு NPCDCS எனும் திட்டத்தையும் தமிழக அரசு ‘மக்களைத் தேடி மருத்துவம்’ எனும் திட்டத்தையும் செயல்படுத்துகின்றன. இவற்றோடு நிறுத்திக்கொள்ளக் கூடாது. தன்னார்வத் தொண்டு நிறுவனங்களுடன் இணைந்து நீரிழிவு குறித்துச் சரியான விழிப்புணர்வை மக்களிடையே ஏற்படுத்த வேண்டும். வட்டம், மாவட்டம் அளவில் மட்டுமல்லாமல், கிராமப்புறங்களிலும் கடைக்கோடி ஊர்களிலும் கூட நீரிழிவு நோய்க்கெனத் தனியாகச் சுகாதார மையங்களை ஏற்படுத்த வேண்டும். பொது மருத்துவர்களுக்கும் மருத்துவப் பணியாளர்களுக்கும் நீரிழிவுக் கட்டுப்பாடு மற்றும் சிகிச்சைகள் குறித்த சிறப்புப் பயிற்சிகளைக் கொடுத்தபின் அவர்களை இந்த மையங்களில் பணி அமர்த்தலாம். நோய் வந்தபின் வதைபடுவதைவிட, வருமுன் காக்கும் முன்னெடுப்புகளை அரசுகள் திட்டமிட்டால்தான் இந்தியா நீரிழிவின் பிடியை ஓரளவாவது தளர்த்த முடியும்.



எண்களின் வகைகள்



முனைவர் பெ.சச்சுமார்,

இஸ்ரோ விஞ்ஞானி, திருவனந்தபுரம்

பள்ளியில் சேர்ந்தவுடன் கணிதப் பாடத்தில் எண்களைக் கற்கத் தொடங்குகிறோம். பூஜ்ஜியம், ஒன்று, இரண்டு என்று தொடங்கும் கணித பாட வகுப்புகள் செல்லச் செல்ல புதிய புதிய எண்களை நமக்குச் சொல்லித் தருகிறது. அன்றாட வாழ்க்கையிலும் இந்த எண்களை உபயோகிக்கிறோம். எது எங்கிருந்து வந்தது என்ற கதையை இந்தக் கட்டுரையில் அலசுவோம்.

இயற்கையாக இருந்த எண்கள் இயல் எண்கள் (Natural numbers) என்று பெயர் பெற்றன. இவை முழுமையான எண்கள் (whole numbers). நாடோடியாக இருந்த மனிதன் முதல் விவசாயம் செய்த மனிதன் வரை அவனுக்கு எவ்வளவு பொருட்கள் கிடைத்தன, எவ்வளவு ஆடு, மாடுகள் கிடைத்தன என்பதைக் கணக்கு வைத்துக்கொள்ள இந்த இயல் எண்கள் பயன்பட்டன. 5 மாடுகள், 10 ஆட்டுக்குட்டிகள் என்று இயல் எண்களைக் கொண்டு தன்னிடம் இருந்த எண்ணிக்கையைக் கணக்கில் கொண்டான்.

இயல் எண்களுடன் மற்றொரு இயல் எண்ணை கூட்டினால் திரும்பக் கிடைப்பது மீண்டும் ஒரு இயல் எண். அதேபோல ஒரு குறிப்பிட்ட இயல் எண்ணை மீண்டும் மீண்டும் கூட்டும்பொழுது (repeated addition) அதைப் பெருக்கலாக (Multiplication) மாற்றலாம். இயல் எண்ணை மற்றொரு இயல் எண் ஆல் பெருக்கும்பொழுதும் கிடைப்பது இயல் எண்தான். தன்னிடம் இருந்த கால்நடைகளைக் கூட்டினால் பிரச்னை ஏதும் வரவில்லை.



அதுவே எண்ணிக்கையைக் குறைத்தால் பிரச்னை வந்தது. ஐந்து மாடுகள் இருப்பவர் இரண்டு மாடுகள் கொடுத்து விட்டால் மீதி 3 இருக்கும். ஆனால், மூன்று மாடு கையில் இருப்பவர் ஐந்து மாடுகள் கொடுக்க வேண்டும் என்றால் இரண்டு மாடுகள் பற்றாக்குறை ஏற்படுகிறது. அந்த இரண்டை எதிர்ம எண் (Negative number) என்று அழைக்கிறோம். ஆனால், முதலில் இப்படி ஒன்று இருக்குமா என்ற கற்பனை உருவாகியது.

அதுதான் பூஜ்ஜியத்தில் இருந்து இடது புறமும் வலது புறமும் சமச்சீர் (Symmetry) இருப்பதை உணர வைத்தது. ஒரு பக்கம் அனைத்தும் இயல் எண்கள் (natural numbers) மறுபக்கம் சென்றால் அனைத்தும் எதிர்ம எண்கள் (negative numbers). இந்த இரண்டு முழு எண்களுக்கு இடையே என்னென்ன எண்கள் இருக்கும் என்று அப்பொழுது வரையறுக்கப்படவில்லை.

ஆறு ஆட்டுக்குட்டிகள் இருக்கும் ஒருவர் தன் இரு குழந்தைகளுக்குச் சரி பாதியாகப் பிரித்துக் கொடுக்கும்போது மூன்று மூன்று எனப் பிரித்துக் கொடுத்து விடுவார். இப்போது அவரிடம் ஐந்துதான் இருக்கிறது என்று வைத்துக் கொள்ளலாம். இரண்டு, இரண்டு ஆட்டுக்குட்டிகளைக் கொடுத்தவுடன் ஐந்தாவது

ஆட்டைப் பிரிக்க இயலாது. அதனால், அதில் ஒரு பாகம் உனக்கு மற்ற பாகம் மற்ற குழந்தைக்கு என்று கூற வேண்டும்.

இது விகிதமுறு எண்ணை (rational numbers) உருவாக்கியது. இரண்டு முழு எண்களின் விகிதமாக (p/q) எழுதக்கூடிய எண்கள் விகிதமுறு எண்கள் எனப்படும். எட்டுக் குழந்தைகள் இருக்கிறார்கள் மூன்று ஆடு மீதம் இருக்கிறது என்றால் மூன்றை எட்டாகப் பிரித்து ($3/8$) ஆளுக்கு ஒரு பாகம் என்று வைத்துக் கொள்ளலாம். அதேபோல ஐந்து குழந்தைகள் இருக்கிறார்கள் நான்கு ஆடுகள் மீதம் இருக்கிறது என்றால் நான்கு ஆடுகளை ஐந்தாகப் பிரித்து ஒவ்வொருவருக்கும் ஒரு பாகம் ($4/5$) என்று வைத்துக் கொள்வது.

4,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பாக முக்கோணத்தின் மூன்றாம் பக்கத்தை எப்படி கண்டுபிடிப்பது என்ற சூத்திரத்தை பிதாகரஸ் கண்டறிந்தார். ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தில் செம்பக்கத்தின் (hypotenuse) வர்க்கம் (square) ஏனைய இரண்டு பக்கங்களின் வர்க்கங்களின் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமமாக இருக்கும் என்பதைத்தான் இவர் கூறினார். ஆனால், அதுவரை அதிக நீளம் உள்ள முக்கோணத்தின் பக்கம் முழு எண்ணாகத்தான் இருக்கும் என்று

நினைத்துக் கொண்டிருந்தவர்களுக்கு ஆச்சரியம் காத்திருந்தது.

செங்கோணத்தின் இரண்டு பக்கங்கள் ஒன்று என்று வைத்துக் கொண்டால் மூன்றாவது நீளமான பக்கம் இரண்டின் வர்க்க மூலமாக (square root) இருக்கும் ($c^2 = a^2 + b^2$, $a=1$, $b=1$ then $c = \text{Sqrt}(2)$). இந்த வர்க்க மூலத்தை நாம் விகிதமுறு எண்ணாகக் குறிப்பிட இயலாது. அது விகிதமுறா எண்ணாக (Irrational number) குறிப்பிடப்பட்டன. இப்படி ஒரு எண் இருக்க வாய்ப்பு இல்லை என்று பெயர் பெரும் வகையில் அதன் பெயர் வைக்கப்பட்டது. இரண்டு முழு எண்களின் விகிதமாக எழுதப்பட இயலாத அனைத்து மெய்யெண்களும் விகிதமுறா எண்கள் எனப்படும்.

எந்த எண்ணுக்கு வர்க்கமூலம் எடுக்கும்போது அவை விகிதமுறா எண்ணாகின்றன என்பதைப் பார்க்கலாம். இயல் எண்களில் சிலவற்றைப் பகு எண்கள் என்கிறோம். சிலவற்றைப் பகா எண்கள் (prime numbers) என்கிறோம். ஒரு எண்ணை மற் றொரு எண்ணின் எண்ணிக்கையில் குறிப்பிட்டு பிரிக்கும்போது அவற்றைப் பகு எண்கள் என்று வரையறுக்கலாம். உதாரணத்துக்கு எட்டு ஆடுகள் இருக்கின்றன என்று வைத்துக் கொள்ளலாம். இரண்டு இரண்டு ஆடுகளாக நான்காகப் பிரிக்கலாம் ($2 \times 4=8$). அல்லது நான்கு நான்கு ஆடுகளாக இரண்டாகப் பிரிக்கலாம் ($4 \times 2=8$).

சில எண்களை இப்படிப் பிரிக்க இயலாது. ஐந்து ஆடுகள் இருக்கின்றன என்றால் ஐந்தும் ஒருவருக்குத்தான் கொடுக்க வேண்டும். இரண்டாகவோ மூன்றாகவோ பிரிக்க இயலாது. இந்த எண்களைப் பகா எண்கள் என்று அழைக்கிறோம். 3,5,7,11 ஆகியவை பகா எண்கள். இரட்டைப் படையில் வரும் எண்கள் இரண்டால் வகுபடும் என்பதால் இரண்டைத் தவிர மற்ற அனைத்தும் பகு எண்களாக மாறிவிடுகின்றன.

ஒற்றைப்படை எண்களில் பெரிய எண்கள்

3,5,7 எனச் சிறிய ஒற்றைப்படை எண்களால் வகுபடும் என்பதால் அவை பகா எண்கள் ஆவதில்லை. இருந்தாலும் எண்கள் பெரிதாகிக் கொண்டே செல்லும்போது எந்த எண்களாலும் வகுபடாத எண்கள் பகா எண்கள் ஆகின்றன. இந்தப் பகா எண்களின் வர்க்க மூலத்தை நாம் கண்டறியும்போது ($\text{sqrt}(2)$, $\text{sqrt}(11)$..) அவை விகிதமுறா எண்களாக இருக்கின்றன.

இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையேயான கோட்டை நாம் நேர்கோட்டில் இணைக்கும்போது அந்த நேர்கோட்டில் முழு எண்கள் இருக்கும். இரண்டு முழு எண்களுக்கு இடையே விகிதமுறு எண்கள் இருக்கும். அந்த விகிதமுறு எண்களுக்கும் இடையே விகிதமுறா எண்களும் வரும். இந்த அனைத்து தான் நாம் எண்களின் வகைகளாகப் படிக்கிறோம்.



**ஒரு பெரிய
வட்டமான பீச்சாவை
வாங்கி நண்பர்கள்
அனைவரும்
பங்கிட்டுக்
கொள்வது என்பது
விகிதமுறு
எண்களாகும்.
வட்டத்தின்
பரப்பளவை
கண்டுபிடிக்க
உதவும் pi (π) ஒரு
விகிதமுறா எண்
ஆகும்.**



ஒரு லிட்டர் பால் தேவையில்லை, கால் லிட்டர் வாங்கி வா என்று கூறும்போது ஒரு லிட்டரை நான்காகப் பிரித்து அதில் ஒரு பங்கு மட்டும் வாங்கி வா என்று கூறுகிறோம். நான்கு நாள் நாம் உபயோகிக்கும் பாலின் அளவு ஒரு முழு எண்ணாகிய ஒரு லிட்டர் என்பது இங்குப் பொருளாகிறது. ஒரு பெரிய வட்டமான பீச்சாவை வாங்கி நண்பர்கள் அனைவரும் பங்கிட்டுக் கொள்வது என்பது விகிதமுறு எண்களாகும்.

வட்டத்தின் பரப்பளவை கண்டுபிடிக்க உதவும் pi (π) ஒரு விகிதமுறா எண் ஆகும். ($\pi=3.1415926535897932384626433..$)

இதை எளிமைப்படுத்துவதற்காக விகிதமுறு எண்ணாகத் தோராய மதிப்பிடுகிறோம் ($22/7$). பள்ளி கல்லூரி கணிதத்திற்கு இது போதுமானதாக இருக்கும். ஆனால், துல்லியமான கணக்கீடுகளுக்கு இது போதாது.

முழு எண்கள், இயல் எண்கள், எதிர்ம எண்கள், பகு எண், பகா எண், விகிதமுறு எண், விகிதமுறா எண், ஆகியவை அங்கும் இங்கும் நாம் பயன்படுத்தும் எண்களின் வகைகள்.



Dr. அ.ப.ஃபரூக் அப்துல்லா

பொது நல மருத்துவர் , சிவகங்கை

முட்டை மஞ்சள் கருவோடவா? வெள்ளை மட்டுமா?



பறவை இனங்களைப் பொருத்தவரை அவற்றுக்கு மனித இனங்களின் பெண்களைப் போலவே சினைப்பையில் இருந்து சினைமுட்டை வெளியேறும்.

மனித இனத்தின் பெண்களுக்கு 28 நாட்களுக்கு ஒரு முறை ஒரு முட்டை வெளியேறுகிறது. அதை ஆணின் விந்தணு கருவுறச் செய்தால், கரு தாயின் கர்ப்பப்பையில் ஒட்டிக் கொண்டு தாயிடம் இருந்து சத்துகள் / ரத்தம் / ஆக்சிஜனை பெற்று சிசுவாக வளர்கிறது.

கோழி இனத்தில் அதன் முட்டை ஒவ்வொரு நாளும் வெளியேற்றப்படுகிறது.

ஏன் கோழி முட்டை மற்றும் இதர பறவை இனத்தின் முட்டைகள் ஒரு மூலம் பாதுகாக்கப்பட்டு இடப்படுகின்றன ?

பறவை இனத்திற்கு சிசுவை அதன் கர்ப்பப்பையில் வைத்து வளர்க்குமாறு இயற்கை இல்லை

மாறாக அதன் குஞ்சு தாயின் உடலுக்கு வெளியே வளர்ந்து உயிர்பெற்று வருமாறு அதன் இயற்கை உள்ளது.

அதனாலேயே கோழிக்குஞ்சு வளர்வதற்கு ஏற்ற அத்தனை சத்துகளும், உணவும் முட்டையில் வைத்து பத்திரமாக பேக் செய்யப்பட்டு ஒரு கடினமான பேக்கிங் செய்யப்பட்டு இடப்படுகிறது.

இந்த முட்டையை சரியான வெப்பத்தில் அடைகாப்பதால் குஞ்சு பொரிக்கும். அதில் இருந்து கோழிக் குஞ்சு வெளியே வரும்.

நிற்க

கோழி மற்றும் இதர பறவை இனங்கள் முட்டை இட ஒவ்வொரு முறையும் சேவலுடன் இணை சேர வேண்டுமா?

இல்லை.

மனித இனத்தைப் பொருத்தவரை கர்ப்பப்பையில் கரு உண்டாக ஆணின் விந்தணு அவசியம்

பறவையினங்களைப் பொருத்தவரை அது சேவலுடன் இணை சேர்ந்தாலும் சேராவிட்டாலும் தினந்தோறும் முட்டை போட்டுக் கொண்டே இருக்கும். சேவலுடன் இணை சேர்ந்த பின் இடப்படும் முட்டையில் (விந்தணு+ முட்டை = கரு) இருக்கும். இது குஞ்சு பொரிக்கும். இணை சேராமல் போடப்படும் முட்டையில் (சினை

முட்டை மட்டும்) இருப்பதால் குஞ்சு பொரிக்காது.

இவ்வாறாக முட்டையில் மஞ்சள் கரு அதற்கு மேல் வெள்ளைக் கரு கோட்டிங் அதற்கு மேல் கடினமான ஓடு என்று வெளியேறும் இந்த முட்டை மனிதர்களுக்கு முக்கியமான ஊட்டச்சத்துகளை தரும் உணவாக உள்ளது.

பெரும்பான்மை அறிவுரைகளில் முட்டையின் வெள்ளைக்கரு மட்டுமே உண்ண வேண்டும் என்றும்

மஞ்சள் கருவை தீண்டுவது தவறு என்றும் கூறப்படுகிறது. அந்த அறிவுரைகளில் அளவற்ற அச்சம் இருக்கிறதே அன்றி அறிவியல் இல்லை.

தானியங்களை அதன் வெளிப்புற கோட்டிங் ஆன உமியுடன் முழுவதுமாக உண்ணக்கூறும் அறிவுரைகள்,

பழங்களைக் கூட அதன் தோலை மட்டும் சாப்பிட வேண்டும்; உள்ளே உள்ள முக்கியமான உண்ணக்கூடிய பகுதியை தூக்கி எறிந்து விட வேண்டும் என்று யாரும் கூறினால் ஏற்போமா?

முட்டையை மட்டும் அதன் வெளிப்புறத்தை மட்டும் உண்ண வேண்டும்.

மஞ்சள் கருவை தூரப்போட்டு விட வேண்டும் என்று கூறுவது அறிவியல் ரீதியாகவும் தர்க்க ரீதியாகவும் பிழையான அறிவுரையாகும்

முட்டையின் மஞ்சள் கரு மேல் மட்டும் ஏன் இந்தப் பழி வந்தது?

அதில் கலந்திருக்கும் கொலஸ்ட்ரால் எனும் பொருளால் மட்டுமே அது தீண்டத்தக்காத பொருளாக மாறி நிற்கிறது. கொலஸ்ட்ரால் என்பது அத்தனை தீண்டத்தக்காத பொருளா?

ஐந்தறிவு மட்டும் பெற்ற அஃறிணை உயிரினமான கோழி தனது கோழிக் குஞ்சு உயிர் பிழைக்க எப்படி மனிதத்தாய் தனது பிள்ளைக்கு உணவை கரிசனத்துடன் பேக் செய்து அனுப்புவாளோ? அதைப் போல தனது உடலில் இருந்து பல சத்துகளை அந்த முட்டைக்குள் வைத்து பேக் செய்கிறது. அந்தச் சத்துகளுள் தனது சிசுவுக்கு கொலஸ்ட்ராலையும் ஏன் பேக்கிங் செய்ய வேண்டும்?

முட்டையின் ஏனைய அனைத்து சத்துகளும் மனிதனுக்கு மிகவும் முக்கியமானவையாக இருக்கும் போது அதில் இருக்கும் கொலஸ்ட்ரால்

மட்டும் கெட்டதாக மாறியது / மாற்றப்பட்டது ஏன்?

முட்டையின் மஞ்சள் கருவில்

விட்டமின் ஏ (கண் நலம்)

கால்சியம்/ விட்டமின் டி (எலும்பு நலம்)

பொட்டாசியம் / மெக்னீசியம் (இதய நலம்)

விட்டமின் பி6 / பி12 (நரம்பு மண்டல நலன்) ஆகிய அனைத்து நல்லவைகளையும் வைத்திருக்கும் மஞ்சள் கருவை அதில் கொலஸ்ட்ரால் இருக்கிறது என்ற ஒரு காரணத்தைக் கூறி குப்பையில் வீசுவதும் தகுமோ?

இவையெல்லாம் குறித்து சிந்திக்க அறிவியல் ஞானம் தேவையில்லை. தர்க்க ரீதியாக சிந்திக்கும் ஆறாம் அறிவு இருந்தால் போதும்.

உணவு மூலம் உண்ணும் கொலஸ்ட்ராலுக்கும் ரத்தத்தில் இருக்கும் கொலஸ்ட்ராலுக்கும் ஓரளவுக்குதான் தொடர்புபடுத்த முடிகிறது. நமது ஒவ்வொரு செல்களின் பாதகாப்பு அரண்களான ப்ளாஸ்மா மெம்ப்ரேன் எனும் சுவர் பாஸ்போலிபிட் எனும் கொலஸ்ட்ரால் மூலம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

உயிர் பிழைக்க உதவும் ஸ்டீராய்டு ஹார்மோன்கள் அனைத்துக்கும் கொலஸ்ட்ரால் தேவை. நம் இனம் தழைத்தோங்க உதவும் இனப்பெருக்க ஹார்மோன்களுக்கு கொலஸ்ட்ரால் தேவை. இதன் காரணமாகத்தான் நாம் உண்டாலும் உண்ணாவிரத்தில் இருந்தாலும் கொலஸ்ட்ரால் நமது கல்லீரல் உற்பத்தி செய்யும் ஆற்றலுடன் விளங்குகிறது.

இதய நோய்க்கும் இதயரத்தநாள அடைப்புக்கும் மூளை ரத்த நாள அடைப்புக்கும் உணவில் மாவுச்சத்து அதிகமாக உட்கொள்வதும், இனிப்புச் சுவை கொண்ட உணவுகளுக்கு அடிமையானதும், மது புகை போன்ற போதை வஸ்துகளும், உடல் உழைப்பற்ற மன அழுத்தம் நிரம்பிய, பணத்தை மட்டுமே நோக்கி ஓடக்கூடிய நமது வாழ்க்கை முறைதான் காரணம்.

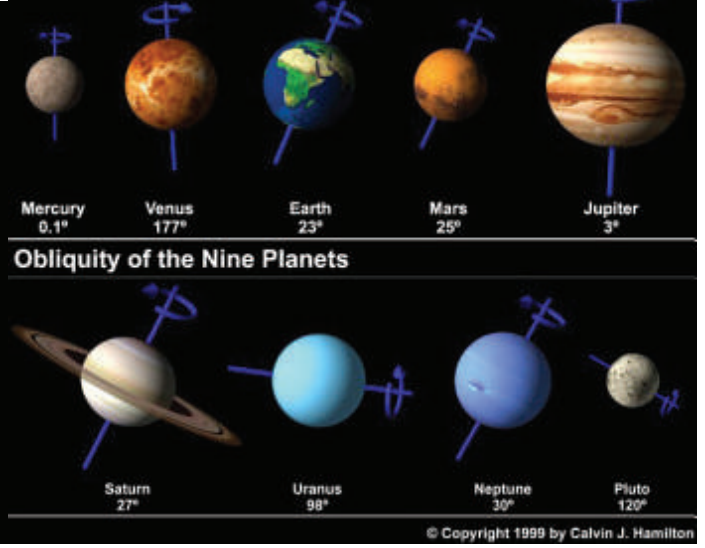
அதை விடுத்து முட்டையில் உள்ள மஞ்சள் கரு மேல் மட்டும் பழியைப் போட்டு நாம் தப்பித்துக் கொள்ள முடியுமா?

கொலஸ்ட்ரால் வில்லனாகப் பார்க்கும் போக்கு மாற வேண்டும்!

கோள்களின் சாய்மானம்



...>>> பேரா எஸ்.மோகனா,
பழனி



அனைத்துக் கோள்களும் சூரிய குடும்பம் மற்றும் அருகிலுள்ள கோள்களிலுள்ள ஈர்ப்பு சக்திகளின் மாறுபாடுகளால் பாதிக்கப்படுகின்றன. கோள்கள், சூரியன் மற்றும் விண்மீன்களின் ஈர்ப்பு விசையால் மாற்றியமைக்கப்பட்ட ஒரு மாபெரும் டிராம்போலைனின் மேற்பரப்பில் இருப்பதுபோல, விண்வெளி நேரத்தின் நான்கு பரிமாணத் திசுக்களில் கோள்கள் சாய்மான நிலையில் மிதந்துகொண்டு இருக்கின்றன. இந்த நிரந்தரச் சிதைவு அல்லது விண்வெளி நேரத்தின் வளைவு, ஈர்ப்பு விசையின் குழப்பமான அலைகளை உருவாக்குகிறது. பூமியின் வட துருவத்திலிருந்து வெகு தொலைவில் சூரியக் குடும்பத்தை வெளியிலிருந்து பார்க்க முடிந்தால், கோள்கள் சூரியனை கடிகாரத் திசையில் எதிர்த்திசையில் சுற்றி வருவதைக் காணலாம்.

வானவியலில், சாய்வு என்பது ஒரு பொருளின் சுழற்சியின் அச்சுக்கும், அதன் சுற்றுப்பாதைத் தளத்திற்கு செங்குத்தாக இருக்கும் கோட்டுக்கும் இடையே உள்ள கோணம் ஆகும். சாய்வு அச்சரேகை மற்றும் நேரத்துடன் அதன் தனிப்பட்ட மாறுபாட்டைக் கட்டுப்படுத்துகிறது, இதனால் ஒரு கோளின் காலநிலையை பாதிக்கிறது. அதாவது கோள்களின் சாய்மானத்தால்தான் கோளின் காலநிலை/பருவகாலம் உருவாகிறது.

ஒரு கோளின் சாய்வு என்பது அதன் சுழல் மற்றும் சுற்றுப்பாதை கோணத் தருணத்திற்கு இடையே உள்ள கோணம் என வரையறுக்கப் படுகிறது. சுற்றும் கோள் அதன் அச்சில் சுழலும்போது, சாய்வு என்பது அதன் சுற்றுப்பாதைத் தளத்துக்குச் செங்குத்தாக உள்ள கோணம் மற்றும் அதன் சுழல் அச்சுக்கு – அதன் அச்சின் சாய்வு எனப்படும்.

எனவே, சூரியக் குடும்பத்தில் உள்ள அனைத்துக் கோள்களும் சாய்வாகவே உள்ளன.

புதன் சூரியக் குடும்பத்தின் முதல் கோள், குட்டி கோள். அருகில் உள்ள சுட்டிக்கோளும் ஆகும். சூரியனின் அருகாமையின் காரணமாக ஏற்படும் வலுவான அலைச் சிதறல், புதனின் சாய்வை பூஜ்ஜியத்திற்கு அருகில் உள்ள மதிப்புக்கு இறுக்கமாகப் பராமரித்து வருகிறது. இதன் சாய்மானம், 0.1 டிகிரி.

புதனைத் தவிர, அடுத்து வியாழன்தான் சூரியக் குடும்பத்தில் மிககுறைவான சாய்வுத்தன்மையைக் கொண்டுள்ளது: 3° யுரேனஸ்தான் சூரிய குடும்பத்தில் அதிகமான சாய்மானம் உள்ள கோள். இதன் சாய்வு 97° ஆக உள்ளது.

சூரிய குடும்பத்தில் இரண்டாவது கோளான சுக்கிரனின் சுற்றுப்பாதையின் சாய்வு அதன் தளத்தில் சுமார் 3° 24' ஆகும்.

பூமி சாய்ந்தமைக்கு என்ன காரணம்?

பூமியின் அச்ச சாய்வு என்பது சூரியன், சந்திரன் மற்றும் பிற கிரகங்களின் ஈர்ப்பு விசையால் ஏற்படுகிறது. பூமி 23.5° சாய்ந்துள்ளது.

பூமியைப் போலல்லாமல், செவ்வாய் கிரகத்தின் சாய்வு நூறாயிரக்கணக்கான முதல் மில்லியன் ஆண்டுகள் வரையிலான கால அளவுகளில் கணிசமாக மாறுகிறது. தற்போது செவ்வாய் கிரகத்தின் சுழற்சி அச்சில் 25 டிகிரி சாய்ந்த நிலையில், வடக்கு மற்றும் தென் துருவங்களில் உள்ளது. (மேல் இடது) ஒப்பீட்டளவில் மிதமான அளவுகளில் பனி உள்ளது.

சந்திரனின் சாய்வு என்ன?

சந்திரனின் சுற்றுப்பாதை சந்திரனின் சுழற்சி அச்ச அதன் சுற்றுப்பாதை தளத்திற்கு செங்குத்தாக இல்லை, எனவே, ஆனால் 6.688° என்ற நிலையில் சாய்வாகவே பூமியைச் சுற்றி வருகிறது. பொதுவாக 7° என்ற நிலையான மதிப்பில் சாய்ந்துள்ளது. செயற்கைக் கோள்களின் இடம்பெயர்வு விகிதத்தின் தற்போதைய மதிப்பீடுகளைப் பயன்படுத்தி, எதிர்காலத்தில் வியாழனின் சாய்வு என்பது 6° முதல் 37° வரையிலான மதிப்புகளை அடையலாம்.

சாய்வும் பருவகாலமும்

சனிக் கோளின் அச்சானது சூரியனைச் சுற்றியுள்ள அதன் சுற்றுப்பாதையைப் பொறுத்து 26.73 டிகிரி சாய்ந்துள்ளது. இது பூமியின் 23.5 டிகிரி சாய்வைப் போன்றது. அதாவது, பூமியைப் போலவே, சனிக் கோளிலும் பருவ காலங்கள் ஏற்படுகின்றன.

யுரேனஸின் 98° சாய்வு, கோளின் சுழல் அச்சுக்கு இடையே உள்ள கோணம் மற்றும் அதன் சுற்றுப்பாதை தளத்திற்கு இயல்பானது, ஆனால் இந்த சாய்மானம் என்பது நமது சூரிய குடும்பத்தில் மிகவும் அசாதாரண அம்சமாகும். அதன் சுற்றுப்பாதையில் கிட்டத்தட்ட வலது கோணத்தில் இருக்கும் ஒரே கோள் யுரேனஸ் ஆகும் – இது நீண்ட காலத்துக்கு முன்பு பூமி அளவிலான பொருளுடன் மோதியதன் விளைவாக, இந்த சாய்மானம் ஏற்பட்டு இருக்கலாம் என்று கணிக்கப்படுகிறது.. இந்த தனித்துவமான சாய்வு

சூரியக் குடும்பத்தில் மிகவும் தீவிரமான பருவ காலங்களை ஏற்படுத்துகிறது.

சனியின் வளையங்கள் மற்றும் சாய்மானத்துக்கு என்ன காரணம்?

சனியின் சாய்வு என்பது நெப்டியூனுடன் பிணைக்கப்பட்டு தொடர்புள்ளதாகவே அறியப்படுகிறது என்று விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர். ஏனெனில் இந்த கோள்களின் அச்சுகளின் தள்ளாட்டம் அதிர்வு எனப்படும் ஒரு பண்பு மூலம் ஒன்றாக ஒத்திசைக்கப்படுகிறது. இந்த அதிர்வு, சனிக் கோளின் மிகப்பெரிய நிலவான டைட்டனின் இயக்கத்துடன் சேர்ந்து, கோளின் சாய்வை உருவாக்கியிருக்கலாம் என்று புதிய வானவியல் தகவலாக விஞ்ஞானி லியா கிரான் கூறுகிறார்.

நெப்டியூனின் சாய்வு என்ன?

நெப்டியூனின் சுழற்சியின் அச்ச சூரியனைச் சுற்றியுள்ள அதன் சுற்றுப்பாதையின் தளத்தைப் பொறுத்து 28 டிகிரி சாய்ந்துள்ளது, இது செவ்வாய் மற்றும் பூமியின் அச்ச சாய்வுகளைப் போன்றது

புளூட்டோவின் அசாதாரண சுற்றுப்பாதை ஆச்சரியமான ஒன்று. புளூட்டோ சூரியனை ஒருமுறை சுற்றி முடிக்க 248 பூமி ஆண்டுகள் ஆகும். அதன் சுற்றுப்பாதை எட்டு கோள்களின் அதே தளத்தில் இல்லவே இல்லை, ஆனால் 17° கோணத்தில் சாய்ந்துள்ளது.

சூரியக் குடும்பத்தின் கோள்களில் மட்டும்தான் சாய்மானம் என்று நினைக்கிறீர்களா? அப்படி எல்லாம் இல்லை. அதனைத் தாண்டியும், நம் சூரியக் குடும்பத்தின் கோள்களைத் தாண்டி உள்ள குயூப்பர் வளையத்தின் சுற்றுப்பாதையும் கூட சாய்வாகவே உள்ளது. இது மிகவும் துடிமனாக உள்ளது. முக்கிய செறிவு சாய்மான தளத்துக்கு வெளியே 10° வரை நீட்டிக்கப்பட்டுள்ளது மற்றும் பொருட்களின் பரவலான விநியோகம் பல மடங்கு நீண்டுள்ளது. ஒட்டுமொத்தமாக அதன் சராசரி நிலையில் 1.86° சாய்ந்துள்ளது

நமது சூரியக் குடும்பம் சாய்ந்துள்ளதா?

சூரியக் குடும்பத்தில் உள்ள கோள்கள் சூரியனைப் பொறுத்து 6° சாய்வில் சுழலும் ஒரு தட்டையான தளத்தில் சுற்றுகின்றன. இதனால், இவற்றைக் கொண்டுள்ள நமது சூரிய விண்மீனுக்குக்கூட சாய்வான ஒரு கோணத்தில் அமர்ந்திருப்பது போலத் தோன்றுகிறது. ●



அறிவியல் பலகை ஜூன் 2023 மாதச் செயல்பாடுகள்



02 ஜூன் 2023 வாரம் ஒரு அறிவியல் புத்தகம் அறிமுகம் 69 இல் தாமரை பூத்த தடாகம் என்ற புத்தகத்தை திரு. மா. மகேந்திரவர்மன், வேளாண் அலுவலர் ஜெயங்கொண்டம் அறிமுகப்படுத்தினார்.

09 ஜூன் 2023 வாரம் ஒரு அறிவியல் புத்தகம் அறிமுகம் 70 இல் எனது இந்தியா என்ற புத்தகத்தை திரு. மா. மகேந்திரவர்மன், வேளாண் அலுவலர் ஜெயங்கொண்டம் அறிமுகப்படுத்தினார்.

17 ஜூன் 2023 வாரம் ஒரு அறிவியல் புத்தகம் அறிமுகம் 71 இல் முத்துலட்சுமி ரெட்டி என்ற புத்தகத்தை திரு. மா. மகேந்திரவர்மன், வேளாண் அலுவலர் ஜெயங்கொண்டம் அறிமுகப்படுத்தினார்.

24 ஜூன் 2023 வாரம் ஒரு அறிவியல் புத்தகம் அறிமுகம் 72 இல் வான்காரி மத்தாய் என்ற புத்தகத்தை திரு. மா. மகேந்திரவர்மன், வேளாண் அலுவலர் ஜெயங்கொண்டம் அறிமுகப்படுத்தினார்.

29,30 ஜூன் 2023 & 01 ஜூலை 2023

பிஷப் ஹீப்ர் கல்லூரி, திருச்சியில் மூன்று நாள் வானியல் தொடர்பான கருத்தரங்கம் நடைபெற்றது. இதில் பல்வேறு நிபுணர்கள் கலந்து கொண்டு உரையாற்றினர். இதனை விஞ்ஞான் பிரசார், அறிவியல் பலகை, இந்தியன் இன்ஸ்டிடியூட் ஆஃப் ஆஸ்ட்ரோபிசிக்ஸ், தமிழ்நாடு அஸ்ட்ரானிமிக்கல் சயின்ஸ் சொசைட்டி, கொடைக்கானல் சோலார் அப்சர்வேட்டரி, பிஷப் ஹீப்ர் கல்லூரி இணைந்து நடத்தின. இதில் அனைத்து மாவட்டங்களில் இருந்து 200 பிரதிநிதிகள் கலந்து கொண்டனர். மேலும் 200க்கும் மேற்பட்ட கல்லூரி மாணவர்கள், மாணவிகள் பங்கேற்றனர்.